SHOUT
SHARE
IT

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
Basel.

Fünfzehnter Band.

Mit neun Tafeln und einem Bild in Lichtdruck.

Basel
Georg & Co. Verlag
1904.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

N.661

INHALT

Chemie. Georg W. A. Kahlbaum. Über Metalldestillation und über destillierte Metalle. 1. — H. Kreis. Über Farbenreaktionen fetter Öle. 225.

Geologie. E. Baumberger. Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. 317. — Ed. Greppin. Über Originalien der geologischen Sammlungen des Basler Naturhistorischen Museums 25. — Fr. Hinden. Neue Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit. 201. — H. Preiswerk. Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis. 293. — C. Schmidt. Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien. 415. — K. Strübin und M. Kaech †. Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. 465. — Aug. Tobler. Einige Notizen zur Geologie von Südrussland. 272.

Geschichte der Naturwissenschaften. Fr. Burckhardt. Historische Notizen. 334. — K. Sudhoff. Noch einmal Rheticus und Paracelsus. 329.

Medizin. W. Falta. Über einige Fragen des Eiweissstoffwechsels. 206. — A. Jaquet. Ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen. 252.

Physik. Fr. Klingelfuss. Untersuchungen an Induktorien an Hand der Funkenentladungen bis zu 100 cm. Funkenlänge in Luft von Atmosphärendruck. 135.

Zoologie. R. Burckhardt. Das koische Tiersystem, eine Vorstufe der zoologischen Systematik des Aristoteles. 377. — J. Roux. Reptilien und Amphibien aus Celebes. 425.

Nekrologe. H. Christ. Fritz Riggenbach. 478. — J. Kollmann. † Wilhelm His, Worte der Erinnerung. 434.

21613

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
LIBRARY
WOODS HOLE

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum von Dr. Th. Engelmann für das Jahr 1902. 171.

— von Dr Fr. Sarasin für das Jahr 1903. 346.

Bericht über die Ethnographische Sammlung von Dr. L. Rütimeyer für das Jahr 1902. 187.

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums von Dr. Fr. Sarasin für das Jahr 1903. 361.

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung. Vierundzwanzigster Bericht. 1902. 195. Fünfundzwanzigster Bericht. 1903. 372.

Chronik der Gesellschaft. 487.

Mitgliederverzeichnis. 491.

Verzeichnis der Gesellschaften im Tauschverkehr. 502.

Verzeichnis der Tafeln.

I zu W. Falta: Über einige Fragen des Eiweissstoffwechsels.

II zu A. Jaquet: Ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen.

III zu Aug. Tobler: Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.

IV und V zu H. Preiswerk: Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis.

VI zu E. Baumberger: Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg.

VII zu C. Schmidt: Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.

VIII zu J. Roux: Reptilien und Amphibien aus Celebes.

IX zu K. Strübin und M. Kæch †: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

Über Metalldestillation und über destillierte Metalle.[1]

Von

Georg W. A. Kahlbaum.

Vorgetragen am 20. November 1901.

Die Arbeit, über die ich Ihnen berichten will, die Destillation der Metalle und die physikalische Untersuchung derselben, ist eine recht umfangreiche, sie hat mich rund 10 Jahre — allerdings durchaus nicht ausschliesslich — beschäftigt. Berichtet habe ich Ihnen darüber bereits 1893 und 1899.

Die Ausdehnung der Arbeit bringt es mit sich, dass ich auf Einzelheiten *nicht* eintreten kann, und ganze grosse Gebiete, wie die krystallographische Untersuchung der destillierten Metalle, die mein Mitarbeiter, Herr *Dr. K. Roth*, durchgeführt hat, vollkommen übergehen muss. In der Zeitschrift für anorganische Chemie, in der die Arbeit erscheint, wird sich das alles finden. —

Von zusammenfassenden Bemerkungen über die Flüchtigkeit der Elemente sind mir aus der Litteratur nur zwei bekannt, von *Lothar Meyer* und von *Horstmann*. Was da gesagt wird, ist nicht viel, nicht immer ganz klar, und widerspricht sich zum Teil. Am allgemeinsten bekannt ist der von *Lothar Meyer* behauptete Zusammenhang zwischen Flüchtigkeit und Atomvolumkurve. Derselbe wird folgendermassen ausgedrückt: „Nur die auf den aufsteigenden Ästen der Atomvolumkurve stehenden leicht schmelzbaren Elemente sind flüchtig.“

---

[1] Vergl. auch Physikat. Zeitschrift. Bd. 3. 1901. S. 32.

Mit Ausschluss von Brom, Jod, Schwefel u. s. w., deren Flüchtigkeit auch bei gewöhnlichem Druck längst bekannt ist, habe ich destilliert: *Selen*, *Tellur*, *Kalium*, *Natrium*, *Lithium*, *Arsen*, *Antimon* und *Wismuth*, *Magnesium*, *Calcium*, *Strontium*, *Barium*[1]), *Aluminium* und *Thallium*, *Zink* und *Kadmium*, *Kupfer*, *Silber* und *Gold*, *Nickel*, *Eisen* und *Chrom*, *Zirkon*[2]) und *Blei*, und vielleicht auch *Zinn*.

Von diesen 25 Elementen haben 12: *Aluminium*, *Magnesium*, *Calcium*, *Strontium*, *Barium*, *Kupfer*, *Silber*, *Gold*, *Nickel*, *Eisen*, *Chrom* und *Zirkon*, ihren Platz auf absteigendem Aste oder in den Minimis der Atomvolumkurve; womit der Nachweis erbracht ist, dass, in Bezug auf Flüchtigkeit, sich die auf aufsteigendem Aste findenden Elemente eines besonderen Privilegs *nicht* erfreuen.

Von diesen letztgenannten Metallen war allein die Flüchtigkeit des Magnesiums durch *Schuller*, der dasselbe, und mit ihm 9 von den ersterwähnten, im Vakuum destillierte, bekannt. Was *Stass* für Destillation des Silbers gehalten hatte, war, die Menge lässt sicher darauf schliessen, wohl nur ein mechanisches Mitführen der geschmolzenen Silberteilchen.

Über den Destillations-Apparat habe ich dem früher gesagten kaum etwas hinzuzufügen, nur dass ich die dort beklagte Undurchsichtigkeit der für sehr hoch siedende Metalle nun einmal nicht zu umgehenden Porzellanröhren dadurch behoben habe, dass ich dieselben mit Xstrahlen durchleuchtete, und damit in der Lage war, die Vorgänge im Porzellanrohr zu kontrollieren.

---

[1]) Ich habe *Barium* nicht als reines Metall auffangen können, aber destilliert ist es zweifelsohne.

[2]) Nach den neusten, noch jetzt (4. I. 1902) in Gang befindlichen Versuchen bin ich nicht ganz sicher, ob auch *Zirkon* übergegangen ist.

Übrigens wurde, je nach dem Schmelzpunkt des Metalls, den eigentlichen Destillierröhren eine mehr oder weniger veränderte Form gegeben.

Da die Aufgabe nicht war, die Temperatur zu bestimmen, bei der ein Metall unter gegebenem Druck siedete, sondern es darauf ankam, nicht unerhebliche Mengen zum mindesten zweimal überzutreiben, so wurde von einer genauen Temperaturmessung abgesehen und nur bestimmt, wie hohe Temperaturen mit den verschiedenen Wärmequellen zu erreichen waren; wobei sich ergab, dass dieselben das Intervall von 600° C. bis 1450° C. umfassten. 1450° C. war nicht die höchste erreichbare, wohl aber die höchste, ohne Gefährdung des Apparates, praktisch verwendbare Temperatur. —

Der Druck im Apparat ist von der Temperatur abhängig; so wechselt er, unter Belassung der gleichen Wärmequelle, mit dem steigenden oder sinkenden Gasdruck der städtischen Leitung; da er aber zugleich eine Kontrolle für das richtige Funktionieren des Apparates und die Leistungsfähigkeit der Pumpe abgiebt, wurde er täglich vielmal gemessen. Dabei ergab sich z. B. bei der Destillation des *Eisens*: Gesamtdauer der Operation 610 Stunden, mit einmaliger Unterbrechung des Pumpens — nicht der Destillation und der Evakuation — für etwa eine halbe Stunde, behufs Auffüllen der Luftfänge, nach 300 Stunden. Mittlere Temperatur 1250° C. Druck während der letzten 150 Stunden im Mittel $0{,}00007^{\mathrm{mm}}$, nach 600stündiger Arbeit beim langsamen Erkaltenlassen des Apparates,

um 7 Uhr 0,00008 mm
„ 9 „ 0,00004 „
„ 11 „ 0,00002 „
„ 1 „ 0,00001 „ und
nach dem Löschen der Flamme,
um 5 Uhr 0,0000018
d. h. rund zwei Millionstel mm.

Die letzte Zahl entspricht den niedrigsten bis heut überhaupt erzielten Drucken.

Die günstigen Resultate wurden beobachtet bei den Versuchen, *Barium* aus seinen Legierungen abzudestillieren. Das *Barium* hat offenbar eine solche Verwandtschaft zu den Luftgasen, dass es sie alsbald verschluckt, und so war denn auch bei den höchsten Temperaturen kaum noch ein Druck abzulesen. — Doch dies nur in Parenthese. —

Die gegebenen Zahlen zeigen, dass der Apparat, was die Zeitdauer wie den Grad seiner Beanspruchung betrifft, jeder Anforderung genügt.

Von den 24 destillierten Elementen sind 9 bisher näher studiert worden, die andern harren noch der Untersuchung. Von diesen letztern seien nur als besonders interessant kurz das *Calcium* und das *Strontium* erwähnt. Das Rohmaterial zu beiden Metallen verdanke ich Herrn *Prof. Dr. Adalbert von Lengyel*, der die grosse Güte hatte, es mir zur Verfügung zu stellen. Beide Elemente wurden elektrolytisch gewonnen.

Ganz entsprechend den Erfahrungen am *Magnesium*, liessen sich beide alkalische Erden, diese ureigensten Vertreter der schwer schmelzbaren Elemente auf fallendem Ast der Atomvolumkurve, entgegen *Lothar Meyers* Anschauung, recht leicht verflüchtigen. Nach unserer Beobachtung *Strontium* wohl noch leichter als *Calcium*. Dies jedoch ohne Gewähr. Beide Metalle reduzieren, wie das *Magnesium*, *Silicium* aus dem Glas resp. Porzellan, des Destillierapparates.

Calcium setzt sich als prächtig silberweisser, einen Stich ins Gelbliche zeigender, deutlich krystallinischer, von den Wandungen unschwer lösbarer Beschlag an. Das *Strontium* stellt wohl ausgebildete, in ihrem Habitus an das destillierte *Kadmium* oder *Silber* erinnernde Agglomerate dar, stark metallglänzend, doch ins Braungelbe spielend. Das von der Färbung gesagte gilt von den *ein* Mal destillierten Metallen, es bleibt immerhin möglich, dass bei wiederholter Destillation die Metalle silberweiss erscheinen.

Das *Strontium* setzt sich, im Gegensatz zum *Calcium*, als dichter, zäher Mantel an, der die inneren Wandungen des Destillationsgefässes so fest umgiebt, dass er sich nicht lösen[1]), und das Porzellanrohr sich auch mit dem Hammer nur schwer zertrümmern lässt. Beide Elemente zersetzen Wasser, doch ohne sich zu entzünden; *Strontium* mit besonderer Heftigkeit.

Calcium verbrennt mit leuchtender weisser Flamme. *Strontium* zu entzünden, ist mir nicht gelungen, entweder weil die Flamme nicht heiss genug war, oder weil ich es, wie gesagt, nicht von der Porzellanwand lösen konnte. —

Die neun bisher näher untersuchten Elemente waren: *Tellur*, *Zink*, *Kadmium*, *Antimon*, *Wismuth*, *Blei*, *Kupfer*, *Silber*, *Gold*.

Alle diese schlugen sich deutlich krystallinisch nieder, so dass bei allen Winkelbestimmungen, bei der Mehrzahl Krystallmessungen, vorgenommen werden konnten. Ich gehe, wie gesagt, auf diesen Teil der Arbeit hier nicht ein. Nur die Mikrophotographie eines Tropfens geschmolzenen Kupfers, der ganz mit wohl ausgebildeten, orientierten Oktaedern besetzt ist, will ich vorlegen. — Es war das die erste Mikrophotographie, die aufgenommen wurde, und ist leider übersehen worden, die Vergrösserung zu bestimmen. —

---

[1]) Vergl. hierzu die Angaben von *Guntz* über das Barium. Compt. Rend. T. 133. 1901. p. 872.

Der Zweck der Destillation ist, wie bekannt, Reinigung; sie ist allen chemischen Methoden, die stets auf Wechselwirkung von mehreren Stoffen beruhen müssen, aus dem Grunde überlegen, weil der Stoff für sich allein bleibt. Das Ideal der Reinigung durch Destillation ist Schneefall, weil da das destillierte Wasser fest wird, ohne mit einer Gefässwandung in Berührung zu kommen, und etwa gelöste Gase ausfrieren. Ersteres ist bei der Destillation im Vakuum natürlich nicht ausführbar, das letztere wird jedoch durch das Vakuum auch erreicht; und das ist nicht unwichtig. Ich erinnere nur an die Aufnahme von *Sauerstoff* durch geschmolzenes *Kupfer*.

Die Destillation im Vakuum wirkt durchgreifender als die unter gewöhnlichem Druck, nicht etwa weil bei Druckabnahme die Siedetemperaturabstände immer wüchsen, wie man früher annahm, — dass dies nicht der Fall, habe ich genugsam nachgewiesen, — sondern, weil bei vermindertem Druck und verminderter Temperatur in einer Mehrzahl von Fällen die Lösungsfähigkeit der Stoffe abnimmt. Dass das in allen Fällen, für alle Temperaturen und alle Drucke gilt, behaupte ich nicht.

Dass auch die hochsiedenden Metalle auf diese Weise gereinigt werden, habe ich an drastischen Beispielen schon früher nachgewiesen. So habe ich Ihnen s. Z. eine Nickelmünze vorgewiesen, aus der ich das Kupfer herausfraktioniert hatte. Dabei ist mir damals ein Irrtum mit unterlaufen, auf den Herr Prof. *K. A. Hofmann* in *München* mich aufmerksam zu machen jüngst die Güte hatte, und den ich hier pflichtgemäss berichtigen will.

Der Gedanke, eine Nickelmünze zu destillieren ging von meinem damaligen Assistenten, *Dr. Eduard Thon*, aus, der mir auch die Zusammensetzung 75 % Ni und 25 % Cu angab. Ich muss offen gestehen, dass mir die Zusammensetzung nicht bekannt war, mir die angegebene aber ganz plausibel erschien. Das Destillationsergebnis des 4 gr schweren 10-Pfennigstückes, mit 0,95 gr Verlust an Kupfer, das sich als eine dichte, prachtvoll leuchtende, krystallinische rote Haut angesetzt hatte, schien diese Angabe auch zu bestätigen.

Nun ist aber die Zusammensetzung der Reichsmünzen, wie mir Herr Prof. *Hofmann* schreibt, 74% Cu, 24,5% Ni, 0,5 % Fe, Zn u. s. w. — Wohl habe ich also aus der Münze Kupfer herausfraktioniert, keineswegs aber, wie ich nach der falschen Angabe meines Assistenten annahm, *das* Kupfer fast quantitativ. Erfreulicherweise besitze ich den Nickelregulus noch, und werde ich versuchen, noch das übrige Kupfer herauszudestillieren, um festzustellen, ob ich rein zufällig nach dem Abtreiben von 25% Kupfer aufhörte, oder ob etwa das noch restierende schwerer nur fortgeht; denn dass auch Nickel bereits begonnen hat sich zu verflüchtigen, zeigte ein silberglänzender Beschlag unterhalb des Kupfers.[1]

Kennzeichen der Reinigung ist vollkommene Einheitlichkeit des Beschlages im Destillierrohr. Bei unreinen Metallen zeigen sich stets deutlich gesonderte, auch durch die Farbe unterschiedene Schichten; auch äusserst geringe Verunreinigungen verraten sich so.

---

[1] Der Versuch wurde seither ausgeführt und ergab, dass nur eine zufällige Unterbrechung der Destillation stattgefunden hatte. Bei der zweiten Operation konnten noch weiter 0,96 gr Cu abgetrieben werden, und würde der Rest Kupfer ohne Zweifel gleich glatt bei einer dritten Destillation übergehen.

Neben diesem mehr rohen Hilfsmittel ist das beste Prüfungsmittel das Spektrum. *Das* Metall wird als völlig rein anzusehen sein, dessen Spektra vor und nach der Destillation völlig koinzidieren. Dass bei den von uns untersuchten Metallen dieser Idealzustand bereits erreicht sei, wage ich nicht zu behaupten. Für unsere Messungen waren verhältnismässig zu bedeutende Mengen nötig, um diese beliebig oft destillieren zu können. Wir liessen uns also, vom reinsten Metall ausgehend, an zwei, zuweilen drei Destillationen genügen, als Kriterium der Reinheit die erwähnte Einheitlichkeit des Beschlages benützend. Zudem waren die geringfügigen verbleibenden Verunreinigungen für die von uns zunächst zu bestimmenden physikalischen Konstanten wohl belanglos.

Der grossen Güte der Herren *Eder* und *Valenta* in *Wien* verdanke ich eine photographische Aufnahme des Tellur-Spektrums. Ausgangsmaterial war sogenanntes reinstes Tellur von Kahlbaum (Berlin).[1] Nach einmaliger Destillation waren 25 Linien, nach der zweiten weitere 21 Linien, im ganzen also deren 46, ausgeschaltet. Es ist deutlich ersichtlich, wie zuerst die stärkeren, von gröberen Verunreinigungen herrührenden Linien verschwinden, oder abgeschwächt werden, während durch die zweite Destillation auch die geringfügigeren Verunreinigungen und feineren Linien betroffen werden. Andere Linien werden nur abgeschwächt, bleiben aber auch in der letzten Fraktion noch sichtbar. Aus dem früher, wie dem eben hier Gesagten geht also hervor, dass unsere Metalle wohl den Titel „sehr rein“, aber noch nicht den „absolut rein“ verdienen.

---

[1] Über die Reinheit des Tellur Kahlbaum vergl. *Köthner*, Das reine Tellur, Habilitationsschrift. Halle 1901. S. 30.

Für die so gereinigten Metalle sollten nun als erste physikalische Konstanten die Dichten und die spezifischen Wärmen bestimmt werden. Dabei ergab sich dann leider, dass, um zu einigermassen verlässlichen Zahlen zu gelangen, sehr viel erheblichere Mengen Metall angewendet, also auch destilliert werden mussten, als ursprünglich vorausgesetzt war. Denn für Gold z. B. influiert eine Gewichtsdifferenz des verdrängten Wassers um nur 0,0001 gr, bei Anwendung von 1,5 gr Metall, die Dichte um zwei Einheiten in der zweiten, bei 5 gr Metall immer noch um acht Einheiten in der dritten Dezimale.

Helfen konnte da zweierlei, schwerere Flüssigkeiten statt des verdrängten Wassers, oder mehr Metall anzuwenden.

Ich übergehe wieder alle Einzelheiten über schwere Flüssigkeiten, von denen wir mehr als ein Dutzend, bis zum spezifischen Gewicht 3,5 (Thalliumäthylat), dargestellt haben — die auch optisch untersucht wurden, — sie haben sich für unsere Zwecke alle nicht bewährt. Wir kehrten also zum Wasser zurück, das aber involvierte die Anwendung grösserer Metallmengen. Wiederum nach Versuchen in allen Richtungen entschlossen wir uns zur Bestimmung im Pyknometer. Damit war aber eine Grenze für die anzuwendenden Metallmassen durch die zulässige Grösse der Pyknometer, bedingt durch die mögliche Beanspruchung der Wage, gegeben; es resultierte, dass Massen von rund 1,5 cm^3, der handlicheren Form wegen, zu Cylindern von 45^{mm} Höhe und 6^{mm} Durchmesser, im Vakuum geschmolzen, anzuwenden seien. Das entspricht etwa 18 gr Blei, 16 gr Silber, die noch mindestens zweimal zu destillieren waren!

Auch das Schmelzen im Vakuum bot mancherlei Schwierigkeiten. Antimon, mit dem Schmelzpunkt 430°, schmolz, trotz stundenlanger Erwärmung im Luftbad von 650 bis 660° C., nicht, und konnte erst bei direkter Erwärmung mit der Flamme eines grossen Teklu-Brenners, die eine Temperatur von etwa 1000° C. giebt, geschmolzen werden. Wismut dagegen, mit dem Schmelzpunkte 270° C., schmolz vollständig im Luftbade von 280—300° C. So war einmal zu befürchten, dass ein Teil des Metalles fortsublimiere, das andere Mal, dass ein Teil noch nicht geschmolzen sei. Auch hier gaben die X-Strahlen erwünschte Auskunft.

Die Bestimmung der spezifischen Wärmen, um das kürzere Kapitel vorweg zu nehmen, erfolgte im Eiskalorimeter. Um die Frage zu entscheiden, ob das *Bunsen*'sche, oder die *Schuller-Wartha*'sche Modifikation empfehlenswerter sei, wurden die Bestimmungen in beiden Apparaten gleichzeitig vorgenommen, und zwar mit der Vorsicht, dass bei dem *Bunsen*-Kalorimeter das ganze Zeigerrohr in Eis gekühlt und stets möglichst an derselben Stelle der Skala abgelesen wurde. Da aber eine Teilung auf Glas nicht wohl weiter als bis auf einen Millimeter ausgeführt werden kann, wurde noch ein Vernier aus Celluloid, der in 0,25 mm geteilt war, zu Hilfe genommen, und mit der Lupe abgelesen. Koincidenz der ganzen Teilstriche schützte vor Parallaxe. Die so gesteigerte Genauigkeit der Ablesung am Zeigerrohr macht beide Apparate völlig gleichwertig, und empfiehlt damit, da alle Wägungen fortfallen, den so montierten *Bunsen*'schen Apparat, als den weniger umständlichen.

Auf die Methode der Erwärmung, genauen Temperaturbestimmung, und die Art der Einführung der Metalle in die Kalorimeter, gehe ich wieder nicht ein; nur das soll bemerkt werden, dass die Resultate innerhalb der gleichen Grenzen schwankten, wie dies in der schönen Arbeit von *U. Behn* der Fall war, der mehr als 10mal so grosse Mengen, stets etwa 18 cm^3, anwandte.

Wie vorauszusehen, ergaben unsere Beobachtungen der spezifischen Wärmen an den destillierten Metallen eine nennenswerte Abweichung von den früheren Bestimmungen nicht, es ist deshalb nicht nötig, an dieser Stelle hier, Zahlen zu geben. —

Schon vor 18 Jahren, 1883, habe ich ein modifiziertes Flaschenpyknometer beschrieben, bei dem der Hauptmangel aller solcher Instrumente, der Fehler durch die Verdampfung, so gut wie ganz behoben wird. Das Instrument hat sich, soviel ich weiss, gar nicht eingeführt, und doch hat es sich auch bei diesen Untersuchungen wieder vortrefflich bewährt, und zwar derart, dass in demselben die Dichten der Metalle bei in Summa 101 Einzelbestimmungen im Mittel bis auf 0,0016 für jedes besondere Individuum übereinstimmend gefunden werden konnten, das ist hart an der Grenze des unter den gewöhnlichen Umständen überhaupt erreichbaren Grades der Genauigkeit, die massgebenden Ortes (Bureau international des Poids et Mesures) auf etwa 0,001 geschätzt wurde.

Im ganzen scheint das spezifische Gewicht eine so abgegriffene Grösse, die, von neuem zu bestimmen, kaum ein wesentliches Interesse beanspruchen dürfte. Diese Ansicht ist aber grundfalsch.

Hier ein Beispiel. Wir kennen z. B. die Dichte von gegossenem, gehämmertem, gezogenem und elektrolytischem Kupfer. Nach den Angaben schwanken dieselben zwischen 8,30 und 8,96, also um 0,66, oder rund 8 Prozent des Wertes.

Welches ist nun da das spezifische Gewicht des chemischen Elementes Kupfer, dem doch ein ganz bestimmtes, einziges und unwandelbares Gewicht zukommen muss? Das wissen wir nicht. Ein eingehendes Studium war also nach der Richtung erwünscht und geboten.

Als Ausgangsmaterial für die Kupferdestillation diente uns norwegisches Røroskupfer, das 99,92 Prozent reines Kupfer enthält. Aus einem kleinen Block dieses Kupfers von etwa 40 mm Breite, 50 mm Höhe und 70 mm Länge, von dem reichlich ein Drittel schon anderweitig verwandt war, wurden 4 Stäbchen in den gedachten Dimensionen abgedreht, und die Dichte bestimmt. Es wurden gefunden:

Cu_1 = 8,4412
Cu_2 = 8,6926
Cu_3 = später bestimmt.
Cu_4 = 8,4297

Bei einer Genauigkeit der Bestimmung, die hier etwa 0,001 beträgt, weichen also die Werte um rund drei Einheiten in der ersten Dezimale, oder 3,5 Prozent des Wertes ab, und das bei einem so kleinen Block, der aus so reinem Material besteht. — Daraus erhellt, dass das, was wir als spezifisches Gewicht **bestimmen**, eine sehr viel individuellere Grösse ist, als im allgemeinen angenommen wird.

Sehen wir von etwa aufgenommenem Sauerstoff ab, der bei einem so kleinen Block wohl gleichmässig verteilt sein dürfte, so erklärt sich die Differenz wohl, um es mit einem Wort auszudrücken: aus *Gussfehlern*, die, ob ganz oder nur zum Teil, bleibt zu beobachten, durch Pressung des Metalls werden behoben werden können.

Rationelles Pressen, rationell, weil ich genau weiss, mit welchem Druck, ist wohl nur in Flüssigkeiten ausführbar, in denen der zu pressende Körper — hier das Metall — von allen Seiten gleichmässig, nach keiner Seite ausweichen könnend, in sich selbst hineingepresst wird.

Ich übergehe wieder alle Vorversuche. Gepresst wurde in Rizinusöl, der denkbar zähesten Flüssigkeit. Um die Metalle vor dem Eindringen des Öls zu schützen, wurden dieselben in Papier eingeschlagen und in Gummi eingebunden. Das hat sich voll bewährt. Vorgenommen wurde die Pressung in einem Cylinder aus bestem Werkzeugstahl von rund 300 mm Höhe, 150 mm Durchmesser, 65 mm Wandstärke, in den ohne jede Dichtung ein glasharter Stahlstempel, vom Durchmesser 20,65 mm, genau passte. Das ergiebt für die Stempelbasis 3,35 cm^2, so dass derselbe pro Atmosphäre auszuübenden Drucks mit 3,35 kg belastet werden musste. Ausgeführt wurden die Pressungen in der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt am Polytechnikum zu *Zürich,* mit der grossen Presse, die einen Druck bis zu 150,000 kg pro Quadratcentimeter zu geben gestattet.

Begonnen habe ich mit einem Druck von 4000 Atmosphären, dem ich 15 Minuten gab, und bin dann schrittweise aufgestiegen bis auf 10,000 Atmosphären bei elfstündiger Dauer, und weiter zu 20,000 Atmosphären bei einstündiger Dauer der Pressung; d. h. zuletzt ruhte auf jedem Stäbchen eine Belastung von 180,000 kg, was dem Gewicht von 18 Eisenbahn-Wagenladungen entspricht.

Es sind dies für solche Flüssigkeitspressungen ganz ungewöhnlich hohe Werte. Bei dem *Huber*'schen Pressverfahren zum Kaltformen hohler Metallkörper z. B. wird nur 1 Minute, und nur auf 7000 Atmosphären, gepresst; auch Professor *W. Spring* in *Lüttich* presst im allgemeinen auf 7000 Atmosphäre, doch hat er auch höhere Drucke angewandt und dieselben beträchtlich längere Zeit als ich wirken gelassen. Herr *Spring* presst in Formen und nicht in Flüssigkeiten. Ob das wirklich ganz das gleiche ist, erscheint doch noch fraglich.

Nach diesen Pressungen zeigten sich die Metallstäbchen wesentlich verändert. Der Glanz, die Politur, alle Stäbchen waren vorher trocken poliert, war vernichtet, und statt dessen die Oberfläche mit Narben, Poren, ja tiefen Löchern dicht besetzt. Sie waren abgeplattet, verbogen, gekrümmt, bald waren sie länger geworden, z. B. war das destillierte Silber nach elfstündiger Pressung auf 10,000 Atmosphären um 1,8 mm gewachsen, bald verkürzt, das gleiche Silber war nach der Pressung auf 20,000 Atmosphären in seiner Länge um 2,7 mm zurückgegangen, bald waren sie dicker geworden, so ging z. B. das destillierte Kupfer nicht mehr durch den Hals des Pyknometers, u. s. w. Mit einem Wort, die Metalle werden unter diesen Drucken plastisch. Für das Plastischwerden der Metalle giebt ein schönes Beispiel das von *Spring* ausgeführte Zusammenschmelzen von Bleipulver unter Druck ohne Anwendung von Wärme.

Für die so gepressten Metalle wurden nun die gleichen Konstanten festgelegt. Neben den spezifischen Gewichten auch die spezifischen Wärmen.

Es ist nicht gerade viel, was sich aus den weit über 100 Bestimmungen der spezifischen Wärme ableiten liess; etwa das folgende: Bei dem gleichen Stoff nimmt mit wachsendem Druck, dem er ausgesetzt wird, die spezifische Wärme ab, aber der Wert dieser Abnahme liegt, bei der für uns erreichbaren Genauigkeit, so hart an der Fehlergrenze, dass er sich mehr empfinden, als mit Zahlen belegen lässt.

Und auch das gilt nur für einzelne Stoffe, bei andern liess sich eine Abnahme überhaupt nicht mehr nachweisen, ja es kamen auch Bestimmungen vor, die eine Zunahme aufwiesen; das alles aber in so geringem Masse, dass dieselben nach keiner Richtung als von ausschlaggebender Bedeutung angesehen werden dürfen.

Dabei ist jedoch zu bemerken, dass wir Wärmemessungen nur an den bis 10,000 Atmosphären gepressten Metallen, nicht mehr an den höher gepressten vornehmen konnten. Im Sommer versagen die Eiskalorimeter.

Und nun zu den spezifischen Gewichten. Dieselben ergaben folgendes:

Ich gebe wiederum nur eine kleine Auslese der bestimmten Werte, (Tabelle 1) und beginne wieder mit der Betrachtung der Røroskupfer.

Tabelle I.

	I	II		III	IV	Mittlerer Fehler = 0,0016			
	Vor der Pressung	11.Std. auf 10,000 Atm.	Δ I—II	1. Std. auf 12,000 Atm.	1. Std. auf 20,000 Atm.	Δ I—III	Δ I—IV	Δ II—III	Δ II—IV
Cu$_1$	8,4412	8,8962	+0,4550		8,9115		+0,4703		+0,0153
Cu$_2$	8,6926	8,9122	+0,2196	8,9101		+0,2175		—0,0021	
Cu$_3$		8,8693		8,8739				+0,0046	
Cu$_4$	8,4297	8,9088	+0,4791		8,9121		+0,4824		+0,0033

Die Dichten nehmen zu. Je geringer die Dichte des ursprünglichen Kupfercylinders ist, um so mehr wächst sie bei gleichem Druck unter der Pressung.

Cu$_4$, ursprünglich leichter als Cu$_1$, übertrifft nach elfstündiger Pressung auf 10,000 Atmosphären[1]) dasselbe an Dichte, und zwar um 0,012, also weit oberhalb der Fehlergrenze, die im Mittel 0,0016 beträgt. Bei weiterem Pressen bis zu 20,000 Atmosphären nimmt das nun dichter gewordene Cu_4 weniger zu. Die Differenzen zwischen beiden Kupfern, die ursprünglich 0,0115 betrug, steigt, dabei den Sinn wechselnd, auf 0,0126, um nach weiterer Pressung bis auf 20,000 Atmosphären auf 0,0006, also bis erheblich unter die Fehlergrenze zu sinken.

---

[1]) Die Höhe und Zeitdauer der Pressung sind nur in Mittel- und Endwerten angegeben. Einzelne der Metalle sind dazwischen noch kürzere Zeit auf niedere Drucke gepresst worden. Um die Übersichtlichkeit der Tabelle nicht zu stören, wurde das hier nicht besonders aufgeführt.

Bis auf Cu_3, welches voraussichtlich ursprünglich das, leider nicht bestimmte, niederste spezifische Gewicht gehabt haben dürfte, und das der Hochpressung auf 20,000 Atmosphären so wenig wie Cu_2 bisher ausgesetzt wurde, sind die erst im Mittel um 0,2629 abweichenden Werte der Dichten für die 3 verschiedenen Kupfer Cu_1 Cu_2 Cu_4 nun bis auf die dritte Dezimale übereinstimmend gefunden worden, und weichen erst in der vierten Dezimale um 7 Einheiten im Mittel ab. Da aber die aus den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern resultierende mittlere Abweichung 16 Einheiten in der vierten beträgt, so sind die Dichten der 3 Kupfer übereinstimmend auf 8,912, nach dem Pressen, gefunden worden.

Aufmerksam sei hierbei jedoch ausdrücklich darauf gemacht, dass bei Pressung über 10,000 Atmosphären, bis 12,000 Atmosphären, das sonst spezifisch schwerste Cu_2, einen kleinen Rückschlag um 0,0021 zeigt und damit unter die Dichten der beiden Kupfer Cu_1 und Cu_4 nach den Pressungen auf 20,000 Atmosphären sinkt. Das würde selbstverständlich als ein Beobachtungsfehler angesehen werden müssen, wenn sich nicht analoges bei den destillierten Metallen zeigen würde.

Denn betrachten wir nun diese, so zeigt sich folgendes eigentümliche Bild.

Tabelle II.[1]

	I	II		III	IV	Mittlerer Fehler = 0,0016			
	Vor der Pressung	11. Std. auf 10,000 Atm.	Δ I—II	1. Std. auf 12,000 Atm.	1. Std. auf 20,000 Atm.	Δ I—III	Δ I—IV	Δ II—III	Δ II—IV
Pb.	11,3414	11,3457	+0,0043	11,3298		—0,0116		—0,0159	
Cd.	8,6482	8,6477	—0,0005	8,6390		—0,0092		—0,0087	
Cu.	8,9326	8,9377	+0,0051		8,9317		—0,0009		—0,0060
Zn.	6,9225	7,1272	+0,2047						
Sb.	6,6178	6,6909	+0,0731						
An.	18,8858	19,2653	+0,3795	19,2646		+0,3788		—0,0007	
Ag.	10,4923	10,5034	+0,0111		10,4993		+0,0070		—0,0041

Bis zum Druck von 10,000 Atmosphären zeigen alle hier wiedergegebenen Zahlen, mit Ausnahme der für das Cadmium,[2]) dass die spezifischen Gewichte mit den Drucken zunehmen, wie das ja zu erwarten war, aber setzen wir die Pressung fort, so zeigt es sich, dass diese Grössen mit steigenden Drucken sinken, und zwar ohne Ausnahme für alle Metalle, die höheren Pressungen ausgesetzt wurden.

Damit kann natürlich nicht gesagt sein sollen, dass die Dichten immer bis 10,000 Atmosphäre wachsen um dann abzunehmen, sondern die Zahlen zeigen nur, dass bis zu diesem Druck für keines der untersuchten Metalle, mit der genannten Ausnahme, die aber ganz innerhalb der Fehlergrenze liegt, ein Rückgang der Dichte bis unter den ursprünglichen Wert sich hat nachweisen lassen.

---

[1]) Von Höhe und Zeitdauer der Pressungen gilt das bei Tabelle 1 gesagte.

[2]) Bei der ersten Veröffentlichung hatte sich beim Cd. ein Irrtum eingeschlichen, indem 8,6462 für 8,6482 gesetzt war.

Aber wie beim Gold und Silber dieser Rückgang unter den ursprünglichen Wert bei den angewandten Drucken überhaupt nicht eintritt, wohl aber ein Sinken bis unter die bei 10,000 Atmosphären Druck erreichte Höhe, so ist es möglich, dass die Dichten der Metalle beim Pressen bis zu einem Maximalwert steigen, der bei 10,000 Atmosphären schon wieder im Rückgang begriffen ist. Ähnliches konnte in der That auch beobachtet werden. Für Cadmium z. B. ergab das allerdings etwas unsichre Mittel aus 2 Bestimmungen nach der Pressung auf 5,000 Atm. die Dichte zu 8,6582. So dass für dies Metall gefunden wurde:

1) Vor der Pressung 8,6482,
2) Nach der Pressung auf 5,000 Atm. 8,6582, Zunahme gegen 1) = 0,0100
3) Nach der Pressung auf 10,000 Atm. 8,6477, Abnahme gegen 2) = 0,0105
4) Nach der Pressung auf 12,000 Atm. 8,6390, Abnahme gegen 2) = 0,0192

Die beobachteten Thatsachen sind ausserordentlich merkwürdig, sie sind es in so hohem Masse, dass es zunächst Pflicht ist, nach Fehlerquellen, die sie veranlasst haben könnten, zu suchen.

Eine solche bietet sich in der That dar. Es ist möglich, dass die Luft, die die Metallcylinder trotz der Gummimäntel immer umgiebt, bei sehr hohen Drucken in die Poren der Metalle hineingepresst wird und bei der Dichtebestimmung dann einen Auftrieb veranlasst, der das spezifische Gewicht scheinbar herabsetzt. Dass ein solches Einpressen von Luft wirklich statt hat, konnte aus der ungewöhnlich grossen Menge von Luftblasen, die sich beim Auspumpen der Metallcylinder im Pyknometer unter Wasser nach den Hochpressungen entwickelten, nachgewiesen werden.

Deshalb wurden die hochgepressten Metalle vor der Bestimmung erst eine Stunde hindurch im tiefen Vakuum auf 100° erhitzt. Wie sich beim Behandeln in dem Pyknometer zeigte, wurde dabei in der That alle Luft ausgetrieben. Diese etwaige Fehlerquelle war also ausgeschieden, dagegen konnte bei diesem Verfahren eine bleibende Dehnung der Metallcylinder stattfinden, die ebenfalls erniedrigend auf die Dichte wirkte, obgleich nicht recht einzusehen ist, warum sie unterhalb der ursprünglichen sinken sollte, da die Metalle vorher im luftleeren Raum von ihrem Erstarrunspunkte an abgekühlt waren.

Möglich wäre als Fehlerquelle noch die beim Behandeln in Wasser, und durch etwa zwölfstündiges Stehenlassen darin, unvermeidliche Oxydation. Um deren Grösse kennen zu lernen, wurde die Dichte des, die Oxydhaut am deutlichsten zeigenden, Bleies bestimmt. Es wurde gefunden die Dichte des Pb:

abgedreht und frisch poliert = 11,3307
vorher mit Oxydhaut = 11,3296

0,0009

ein Wert der also innerhalb der Fehlergrenze liegt, während die beobachteten Rückgänge mit *einer* Ausnahme diese weit überschreiten.

Der möglichen Fehler bin ich mir also, wie hier gezeigt, völlig bewusst.

Gegen diese Erklärung der Abnahme aus möglichen Fehlerquellen sprechen, dass nur die destillierten Metalle und dazu das dichteste Kupfer, das nicht einmal auf den höchsten Druck noch gepresst war, diese Erscheinung zeigen, während doch die weniger dichten Røros Kupfer für etwa einzupressende Luft empfänglichere Objekte hätten sein sollen. Weiter spricht dagegen, dass die gleiche, sagen wir — Unregelmässigkeit, — sich auch an Zahlen andrer Forscher findet. Aber, und das muss der Wahrheit gemäss denn doch hier betont werden, ist bisher diese — Unregelmässigkeit — von niemandem beachtet, oder doch von niemandem auch nur mit einem Wort darauf hingewiesen worden. Und das ist ganz natürlich, da es sich bisher ausschliesslich um Einzelfälle, nicht aber um eine, wie von mir bei den destillierten Metallen nachgewiesen ist, durchgehende Erscheinungsreihe, gehandelt hat, und nur ein Mal ist bisher ein Rückgang der Dichte bis unter die ursprünglich vor der Pressung gefundene, beobachtet worden.

Marchand und *Scheerer* z. B. geben 1842 an für die Dichte des Kupfers:

Durch starken Druck gepresstes	= 8,931
Krystallinisches Kupfer	= 8,940
Geschmolzenes Kupfer	= 8,921
Kupferdraht	= 8,949
Kupferdraht gehämmert	= 8,951
Gewalztes Blech gehämmert	= 8,952

Es ist also auch hier das gepresste, mit Ausnahme des gegossenen, von allen das leichteste Kupfer. Die gleichen Forscher geben das spezifische Gewicht des reinen Wismuth zu 9,799 bei 19° an. Für das rohe Metall fanden sie 9,783, nach dem Pressen auf 100,000 Pfund war es auf 9,779, nach erneutem Pressen auf 150,000 Pfund auf 9,655 zurückgegangen. (Erdmann Journ. prakt. Chemie Bd. 27, 1842, S. 209.)

Nicht ganz das gleiche wie von mir, doch ähnliches wurde z. B. auch 1846 von *Heinrich Rose*, der seine Metalle einfach prägte, festgelegt. Dann neuerdings ganz in derselben Weise von *W. Spring* in *Lüttich*, derselbe fand bei der Pressung von Blei das spezifische Gewicht desselben um 0,009, allerdings bei etwas höherer Temperatur, zurückgegangen. Derselbe Forscher fand für Kadmium keine Änderung, für Zink einen

Rückgang um 0,003, doch bleiben seine Dichten immer höher als die des Ausgangsmaterials, während sie dasselbe bei mir unterbieten. *Spring* hat also damals, 1883, bei 2 unter 5 Fällen einen Rückgang beobachtet. Gepresst wurde von *Spring* in Formen auf 20,000 Atmosphären. Ob dabei der ganze Druck zur Geltung kommt, bleibt immerhin noch zu untersuchen. Wie mir Herr *Spring* bei einem Besuch in *Lüttich*, den ich, grad um den hervorragenden Forscher mit meinen Beobachtungen bekannt, und ihn auf die Übereinstimmung mit seinen alten Feststellungen aus dem Jahre 1883 aufmerksam zu machen, nach der Versammlung in Hamburg, wo ich zuerst über diese Arbeiten referierte, ausführte, persönlich mitteilte, hat er folgenden Versuch gemacht. In einer Form, die am Boden ein feines Löchlein hatte, presste er Wismuth auf 7000 Atmosphären, dabei wurde natürlich ein feiner Faden Wismuths durch die untere Öffnung herausgepresst. Das Wismuth, das sonst ausserordentlich spröde ist und ausgezeichnete Spaltbarkeit zeigt, ist in dieser Fadenform biegsam wie Blei, das spezifische Gewicht war geringer als das des gepressten, nicht ausgeflossenen Metalles. Schlang man den Wismuthfaden zu einem Knoten, so gab es an dieser Stelle eine Wärmetönung, und das Wismuth nahm dort wieder die spaltbare Natur an.

Seit meinem Besuch hat nun Herr *Spring*, wie er mir am 19. November schrieb, die Versuche wieder aufgenommen und meine Beobachtungen am Silber und am Kadmium wie unsre am Blei, bestätigt gefunden, und am Zinn das gleiche Verhalten beobachtet. Ich wiederhole, dass nach der von Herrn *Spring* gewählten Anordnung des Versuches, das Einpressen von Luft, ausgeschlossen ist.

So weit das Thatsächliche.

Nun einen Versuch der Erklärung dafür, dass, bei erhöhtem Druck, von einer bestimmten Grenze an, die spezifischen Gewichte der Metalle — das müsste übrigens dann endlich für alle festen Stoffe gelten — abnehmen sollen.

Nach *Maxwell* folgen die Atome dem allgemeinen kosmischen Anziehungsgesetz. Sie ziehen sich, Entfernungen vorausgesetzt, die sich zu ihrer Masse unendlich gross verhalten, direkt proportional der Masse, umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung an. Bei grösserer Annäherung findet zwar zunächst noch Anziehung nach unbekannten Gesetzen, dann aber Abstossung statt. Beweis: z. B. Sprengwirkung durch Eis. —

In unserm Falle würde anzunehmen sein, dass bei den Hochpressungen die Atome so nahe aneinander gerückt werden, wofür auch die von mir beobachtete Plastizität in sich spricht, dass die Grenze von Anziehung und Abstossung überschritten wurde und damit die Repulsivkraft in Aktion getreten sei.

Da die spezifischen Gewichte unter den ursprünglichen Wert gesunken sind, wäre anzunehmen, dass die Repulsivkraft über die äusserste noch mögliche Annäherung der Atome hinaus gewirkt habe. Diese Annahme involviert die Voraussetzung, dass die Grösse der Abstossung proportional ist der Grösse der Annäherung, was, wie mir scheint, durchaus zulässig ist. Bestätigt würde diese Annahme werden, wenn das durch Hochpressung verminderte spezifische Gewicht durch gelinde Pressung wieder erhöht, auf das Maximum gesteigert und endlich, durch erneute Hochpressung, wieder vermindert werden könnte.

Damit ist der Weg für die Fortsetzung der Untersuchung genau vorgeschrieben. Es muss jedoch betont werden, dass auch die Möglichkeit eines erreichten stationären Zustandes, so etwas wie eine Polymerisation, nicht völlig ausgeschlossen ist, und somit auch ein Fehlschlagen der Versuche in angedeuteter Richtung nicht ohne weiteres als beweisend gegen den vorgetragenen Versuch einer Erklärung angesehen werden darf.

Auch die geringe Änderung der spezifischen Wärme, und das Ausbleiben der erhofften Abnahme bei gesteigerter Pressung, wie wir es beobachten konnten, erscheint nun in neuem Licht, auch sie könnte ihre Erklärung in der Annahme finden, dass die Hochpressungen eine Abstossung der Atome, somit eine Lockerung der Materie zur Folge hatten.

Meiner beiden Arbeitsgenossen, des Herrn *Dr. Karl Roth*, mit dem ich in täglicher Gemeinschaft wirkte, und des Herrn *Dr. Philipp Siedler*, der die übergrosse Mehrzahl der Dichtebestimmungen ausführte, — die endgültigen Messungen mussten ja selbstredend den jüngern Kräften, denen der Dienst noch nicht die Zeit raubt, überlassen bleiben, — sei auch an dieser Stelle ausdrücklich und dankbar gedacht.

Basel, am 20. November 1901.

Über Originalien der geologischen Sammlungen des Basler Naturhistorischen Museums.

Von

Ed. Greppin.

Bei der im Jahre 1898 stattgefundenen Übersiedelung der geologischen Sammlungen in die neuen Lokalitäten des Basler Museums wurde die Gelegenheit benützt, das überaus reiche Material einer zeitgemässen Neuordnung zu unterwerfen.

Im Laufe dieser sehr umfangreichen Arbeiten zeigte sich die erfreuliche Thatsache, dass unsere geologischen Sammlungen, die speziell aus dem Juragebirge stammen, eine grosse Zahl von Fossilien enthalten, die von verschiedenen Forschern als Belegstücke zu Artentypen gewählt und in den diesbezüglichen Werken abgebildet worden sind.

Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, alle diese Originalien, die bekanntlich den Sammlungen stets einen sehr grossen Wert verleihen, zu Handen der vielen Publikationen, aus den Hunderten von Schiebladen herauszusuchen, mit der Absicht die Namen aller dieser Typen in den Verhandlungen der hiesigen naturforschenden Gesellschaft zu publizieren.

Es soll damit bezweckt werden, die Schätze, welche die geologischen Sammlungen des Basler Museums enthalten, einem weiteren Publikum bekannt zu geben. Dem Paläontologen kann eine solche Aufzeichnung ebenfalls gewisse Dienste leisten; denn es ist oft sehr wichtig zu erfahren, wo das eine oder das andere Original zu suchen ist.

Eine solche Publikation sind wir gewissermassen Ratsherrn Peter Merian schuldig, der mit treuer Hingabe während mehr als eines halben Jahrhunderts dafür gesorgt hat, dass das ältere Material nicht nur erhalten geblieben, sondern durch neues ganz bedeutend vermehrt worden ist, so dass die jüngere Generation noch für lange Zeit hinaus wird Nutzen daraus ziehen können.

Wie sehr Peter Merian für die Erhaltung der Basler naturhistorischen Sammlungen besorgt war, geht aus einer „Erklärung“ aus dem Jahre 1834 hervor, als es sich um die Teilung des Staats-Vermögens vom Kanton Basel handelte. Diese Erklärung ist von Peter Merian verfasst und von den damaligen Kommissions-Mitgliedern des naturwissenschaftlichen Museums unterschrieben. Wir lesen unter anderem: „Alle Geschenke und Legate werden nur unter dem bestimmten Vorbehalte gemacht und angenommen, dass sie *unabänderlich* und *unveräusserlich* in der *Stadt Basel* zu möglichst gemeinnützigem Gebrauche sollen aufgestellt bleiben. Hievon sind allein ausgenommen Doubletten und abgängige Stücke, deren Veräusserung jedoch nur zum Vorteile der Anstalt gestattet ist.“

„In allen möglichen Wechselfällen soll die Bedingung der Unentfremdbarkeit dieser Gegenstände von der Stadt Basel heilig und unverletzt gehalten werden, auch zur Wahrung dieser Bestimmung in keinem denkbaren Falle weder dem Staate, zu dem die Stadt Basel jeweilen gehören wird, noch der Stadt Basel selbst irgend ein Opfer rechtmässig auferlegt werden können, so dass folglich eine jede Teilung, jede Auferlegung einer Auskaufssumme, jede zu diesem Zwecke vorgenommene Schatzung der aus Schenkungen und Legaten herrührenden Bestandteile der Sammlungen, sowie überhaupt jede Massregel ähnlicher Art als Raub und offenbare Gewaltthat zu betrachten wäre.

Diese Erklärung soll sowohl der Ehrw. Akademischen Regenz als dem löbl. Erziehungs-Kollegium zur Genehmigung vorgelegt werden und dem E. E. Stadtrat das Ansuchen gestellt werden, die vorstehende Erklärung zu Protokoll zu nehmen und zur Wahrung der darin enthaltenen Bestimmungen mitwirken zu wollen.“

Wenn wir das von Peter Merian während 55 Jahren geführte und von ihm selbst geschriebene Geschenkbuch durchgehen, so finden wir, dass dieser Gelehrte Jahr für Jahr die Sammlungen mit kleineren oder grösseren Suiten von Fossilien bedacht hat, und soll es uns daher nicht wundern, dass die Peter Merian'sche Sammlung im Laufe der Zeit ganz bedeutende Dimensionen annehmen musste. Durch seine Beziehungen mit allen bedeutenden Geologen des letzten Jahrhunderts wusste er sich auch ein ausserordentlich reiches, für paläontonische Arbeiten so wichtiges Vergleichsmaterial zu verschaffen.

Aus der Trias-, Jura- und Kreideformation allein liegen circa 300 Schiebladen vor, die eine Fläche von über 100 m^2 einnehmen.

Als Grundstock der Peter Merian'schen Sammlung haben wir offenbar die Sammlungen von Hieronymus d'Annone, von Heinrich Bavier, von Professor Joh. Jak. d'Annone und endlich von Alt Stadtrats-Präsidenten Hieronimus Bernoulli zu betrachten, Sammlungen die in den Jahren 1768, 1777, 1806 und 1830 dem Basler Museum geschenkt wurden.

Die beiden erstgenannten Sammlungen haben Stoff zu dem bekannten Bruckner'schen Werke: *Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel,* 1748—1763. geliefert.

In dem bedeutenden Werke von Knorr und Walch erkennen wir eine grosse Zahl von Fossilien aus der Sammlung von Joh. Jak. d'Annone.

Über das Knorr und Walch'sche Werk sagt Zittel in seiner *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts* folgendes:

„Aus der meist rein descriptiven Litteratur dieser ganzen Periode (von den Anfängen der Versteinerungskunde bis Ende des 18. Jahrhunderts) ragt ein Werk durch Gelehrsamkeit, kritisches Urteil und historische Kenntnisse des Herausgebers, sowie durch herrliche Ausführung der Tafeln über alles andere hervor. Den vier Foliobänden der „Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur und Altertümer des Erdbodens," wovon der Nürnberger Sammler und Künstler Georg Wolfgang Knorr (geb. 1705, gest. 1761) den ersten, die übrigen nach Knorrs Ableben der Jenenser Professor J. C. J. Walch herausgab, hatte kein Land in jener Zeit etwas Ebenbürtiges zur Seite zu stellen."

In neuerer Zeit haben die geologischen Sammlungen noch einen bedeutenden Zuwachs erhalten durch die Sammlungen von Cartier aus dem Solothurner Jura, von Gilliéron aus dem Neuenburger Jura und von Koby aus dem Rauracien des Berner Jura. Durch diese drei Sammlungen ist die Zahl der Originalien beinahe um das vierfache vermehrt worden.

In der Liste habe ich nun, um dem Ganzen mehr Übersicht zu geben, die Typen von ein und derselben

Publikation beisammen gelassen und die Werke selbst in einer chronologischen Reihenfolge geordnet.

Die Originalien-Sammlung besteht heute aus 1768 Stücken, sie sind in 24 Publikationen verteilt. Das älteste Original ist die schon oft erwähnte *Ophiura Gagnebini*, Merian. Dieses seltene Stück, welches wohl verdient einmal genau untersucht zu werden, ist von Abraham Gagnebin, diesem genialen Naturforscher, von welchem Thurmann im Jahre 1851 ein so vortreffliches Lebensbild gegeben hat, gesammelt worden. Es gehört wahrscheinlich Effingerschichten an, welche die Übergangszone zum Rauracien charakterisieren.

Bourguet gibt zuerst in seinem „Traité des Pétrifications 1742“ eine Abbildung dieses Originals; eine zweite finden wir in den *Acta helvetica*, Bd. 7 und endlich eine dritte in der oben erwähnten Thurmann'schen Biographie von Gagnebin.

Die Typen der älteren Autoren tragen keine Namen oder nur solche, die als Synonym einen Wert haben. Da wo ich es für gut fand, habe ich diese Namen in Klammern eingesetzt.

In der letzten Rubrik ist zu jedem Original das genaue geologische Alter angeführt und lasse ich zur Orientierung am Schlusse der Liste ein Profil folgen, welches im Grossen und Ganzen die stratigraphischen Verhältnisse im Juragebirge andeuten soll.

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1	**Ophiura Gagnebini**, Merian	Bourguet	Traité des pétrifications
2	**Belemnites giganteus**, Schlotheim	Bruckner	Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel
3	**Nautilus intermedius**, Sowerby	”	” ”
4	” ”	”	” ”
5	” ”	”	” ”
6	**Ludwigia Murchisonae**, Sowerby	”	” ”
7	” ”	”	” ”
8	**Sphaeroceras polyschides**, Waagen	”	” ”
9	**Nerinea contorta**, Buvignier	”	” ”
10	**Trigonia tuberculata**, Agassiz	”	” ”
11	„ **costellata**, Agassiz	”	” ”
12	” ”	”	” ”
13	” ”	”	” ”
14	„ **cfr. Meriani**, Agassiz	”	” ”
15	**Ostrea explanata**, Goldfuss	”	” ”
16	**Cidaris glandifera**, Goldfuss	”	” ”
17	„ **florigemma**, Phillips	”	” ”
18	**Hemicidaris crenularis**, Agassiz	”	” ”
19	**Clypeus Plotii**, Klein **(Echinites sinuatus)**	”	” ”
20	**Collyrites elliptica**, Desor	”	” ”
21	**Millericrinus echinatus**, d’Orbigny	”	” ”
22	„ **Escheri**, Loriol	”	” ”
23	” ”	”	” ”
24	„ **horridus**, Schlotheim	”	” ”
25	„ **Milleri**, Schlotheim sp.	”	” ”
26	” ”	”	” ”
27	” ”	”	” ”
28	” ”	”	” ”
29	„ **Münsterianus**, Goldfuss	”	” ”
30	” ”	”	” ”
31	” ”	”	” ”
32	„ **Nodotianus**, d’Orbigny	”	” ”
33	„ **polycyphus**, Merian sp.	”	” ”
34	” ”	”	” ”

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1742	—	79	59	438	La Ferrière	Effingerschichten
1762	5	2523	21	H	Baselland	Humphriesischicht.
1757	4	3003	17	D	Frenkendorf	Arietenkalk
1757	4	3010	17	G	Pratteln	„
1753	2	1037	9	h	„	„
1754	3	1754	10	c	„	Murchisonaeschicht.
1754	3	1160	10	F	Liestal	„
1754	3	1273	11	b	Füllinsdorf	Sauzeischichten
1748	1	94	1	l	Muttenz	Oberes Rauracien
1760	5	2309	19	G	Tenniken	Opalinusschichten
1760	5	2309	19	C D	„	„
1760	5	2309	19	E	„	„
1760	5	2309	19	F	„	„
1748	1	92	1	g	Wartenberg	Hauptrogenstein
1755	3	1548	13	d	Neunbrunn b. Waldenbg.	Humphriesischicht.
1762	5	2601	22	N	Bärenwil	Unteres Sequanien
1762	5	2601	22	L	Pfeffingen	Unteres Rauracien
1762	5	2603	22	X	„	„ „
1762	5	2598	22	i	Muttenz	Discoideenmergel
1755	3	1550	13	i	Waldenburg	Effingerschichten
1753	2	887	8	g	Baselland	Unteres Rauracien
1762	5	2423	20	29	„	„ „
1762	5	2423	20	34	„	„ „
1757	4	1909	16	f	Asp. Graben	„ „
1753	2	888	8	l	Baselland	„ „
1753	2	888	8	m	„	„ „
1757	4	1623	14	h	Bennwil	„ „
1762	5	2430	20	38 39	Baselland	„ „
1753	2	813	7	K	„	„ „
1762	5	2422	20	33	„	„ „
1762	5	2422	20	28	„	„ „
1752	2	888	8	K	„	„ „
1752	2	813	7	i	„	„ „
1762	5	2422	20	30	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
35	**Millericrinus polycyphus**, Merian sp.	Bruckner	Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel
36	**Balanocrinus pentagonalis**, Goldf.	„	„ „
37	**Cainocrinus Andreæ** (Des.) Loriol	„	„ „
38	„ „	„	„ „
39	**Trigonia costellata**, Agassiz	Zwinger	Acta helvetica
40	„ „	„	„ „
41	**Millericrinus Milleri**, Schloth. sp.	Hofer	„ „
42	„ „	„	„ „
43	„ **echinatus**, Schloth. sp.	„	„ „
44	„ **Nodotianus**, d'Orbigny	„	„ „
45	**Balanocrinus pentagonalis**, Goldfuss sp.	„	„ „
46	**Cainocrinus Andreæ**, de Loriol	Andreæ	Briefe aus der Schweiz
47	**Nautilus intermedius**, Sowerby	Knorr	Naturgeschichte der Versteinerungen
48	„ „	„	„ „
49	**Arietites Bucklandi**, Sowerby sp.	„	„ „
50	**Nerinea suprajurensis**, Voltz	„	„ „
51	**Amberleya ædilis**, Münster sp.	„	„ „
52	**Cypricardia triangularis**, Merian sp.	„	„ „
53	**Nucula Cottaldi**, de Loriol	„	„ „
54	**Trigonia signata**, Agassiz	„	„ „
55	„ **denticulata**, Agassiz	„	„ „
56	„ **costellata**, Agassiz	„	„ „
57	**Lima lineata**, Schlotheim	„	„ „
58	„ „	„	„ „
59	**Plicatula ventricosa**, Münster	„	„ „
60	**Ostrea eduliformis**, Schlotheim	„	„ „
61	**Alectryonia flabelloides**, Lamck. sp.	„	„ „
62	„ „	„	„ „
63	**Spiriferina rostrata**, v. Buch.	„	„ „
64	„ **Walcotti**, Sowerby	„	„ „
65	**Rhynchonella spinosa**, Schloth. sp.	„	„ „
66	**Hemicidaris intermedia**, Forbes	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1762	5	2424	20	36	Fringeli	Unteres Rauracien
1752	2	888	8	p	Baselland	Renggerithone
1755	3	1275	11	e	Röseren b. Liestal	Unt. Hauptrogenstein
1762	5	2425	20	37	Arisdorf	„ „
1758	3	231	8	d e	Tenniken	Opalinusschichten
1758	3	231	8	f	„	„
1760	4	203	8	3 4	Kt. Basel	Unt. Rauracien
1760	4	203	8	16	„	„
1760	4	196	6	32	„	„
1760	4	206	6	76	„	„
1760	4	200	6	77	„	Renggerithone
1763	—	—	2	9	Arisdorf	Unt. Hauptrogenst.
1768	2	52	A IV*	1	„	Arietenkalk
1768	2	52	A IV*	2	Pratteln	„
1768	2	54	A V	3	Niederschönthal	„
1768	2	128	C IV	4	Kt. Basel	Unteres Sequan.
1768	2	128	C IV	2	Muttenz	Humphriesischichten
1768	2	75	B I a	6	Kt. Basel	„
1768	2	75	B I a	9	„	Renggerithone
1768	2	75	B I a	8	Ulmatt	Humphriesischicht.
1768	2	75	B I a	7	Arisdorf	„
1768	2	75	B I a	3 5	Tenniken	Opalinusschichten
1768	2	73	B I a	1 2	Kaiser-Augst	Wellenkalk
1768	2	73	B I a	4	„	„
1768	2	150	D V*	4	Arisdorf	Arietenkalk
1768	2	150	D VI	1 2	„	Humphriesischicht.
1768	2	141	D I*	1 2	Kt. Basel	„
1768	2	141	D I*	3	„	„
1768	2	90	B IV	3	Muttenz	Arietenkalk
1768	2	95	B IV	3	Arisdorf	„
1768	2	90	B IV	4	Muttenz	Variansschichten
1768	2	180	E II	4	Bubendorf	Sequan.

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
67	**Glypticus hieroglyphicus** (Gf., Agassiz	Knorr	Naturgeschichte der Versteinerungen
68	**Stomechinus perlatus,** Desor	”	” ”
69	**Holectypus depressus,** Leske sp	”	” ”
70	**Collyrites ovalis,** Leske sp.	”	” ”
71	**Belemnites acuarius,** Schlotheim	”	” ”
72	” **umbilicatus,** Blainville	”	” ”
73	” **compressus,** Stahl	”	” ”
74	” **umbilicatus,** Blainville	”	” ”
75	” **giganteus,** Schlotheim	”	” ”
76	” ”	”	” ”
77	” **hastatus,** Blainville	”	” ”
78	” ”	”	”
79	**Lima Annonii,** Merian	”	” ”
80	**Pecten Meriani,** Greppin	”	”
81	**Ctenostreon pectiniforme,** Schl. sp.	”	” ”
82	**Serpula flagellum,** Münster	”	” ”
83	” **vertebralis,** Goldfuss	”	” ”
84	” **delphinula,** Goldfuss	”	” ”
85	” **gordialis,** Goldfuss	”	” ”
86	” ”	”	” ”
87	**Apiocrinus polycyphus,** Merian	”	” ”
88	” ”	”	” ”
89	” ”	”	” ”
90	**Millericrinus Münsterianus,** d’Orb.	”	” ”
91	” ”	”	” ”
92	” ”	”	” ”
93	” ”	”	” ”
94	” **Escheri,** Loriol	”	” ”
95	” **Knorri,** Loriol	”	” ”
96	” ”	”	” ”
97	” **echinatus,** (Schl.) d’Orbigny	”	” ”
98	**Cidaris florigemma,** Phillips	Andreæ	Briefe aus der Schweiz
99	**Millericrinus Milleri,** (Schl.) d’Orbigny	”	” ”

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1768	2	180	E II	3	Kt. Basel	Unt. Rauracien
1768	2	170	E II	2	Pfeffingen	" "
1768	2	180	E II	6 7	Muttenz	Discoideenmergel
1768	2	182	E III	6	"	Unt. Callovien
1769	2	271	J*	1	"	Oberer Lias
1769	2	271	J*	2	Pratteln	Mittlerer Lias
1769	2	271	J*	4	"	"
1769	2	271	J*	7	"	"
1769	2	272	J*	8	Arisdorf	Humphriesischicht.
1769	2	272	J*	9	"	"
1769	2	272	J*	5	Baselland	Terrain à chailles
1769	2	272	J*	6	"	"
1769	2	301	K II	6	Arisdorf	Humphriesischicht.
1769	2	301	K II	4	"	"
1769	2	301	K II	5	"	"
1769	2	288	J a	7	Kt. Basel	Terrain à chailles
1769	2	288	J a	8	Muttenz	Variansschichten
1769	2	288	J a	10	Birsbett	Terrain à chailles
1769	2	288	J a	11	Kt. Basel	"
1769	2	288	J a	14	"	"
1769	2	136	G IV	2	Pfeffingen	"
1769	2	133	G II	1	"	"
1769	2	135	G III	1 2	"	"
1769	2	136	G IV	1	Zurzach	"
1769	2	136	G III	5	Kt. Basel	Unt. Rauracien
1769	2	136	G III	6	"	"
1769	2	136	G III	7	"	"
1769	2	135	G III	3	"	"
1769	2	136	G IV	4	"	"
1769	2	136	G IV	3	"	"
1769	2	134	G II	2	Pfeffingen	"
1776	—	40	5	e f	Kt. Basel	"
1776	—	32	3	d	Birsbett	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
100	**Trigonia tuberculata**, Agassiz	Agassiz	Mém. sur les Trigonies
101	„ **clathrata**, Agassiz	"	" " "
102	„ **signata**, Agassiz	"	" " "
103	„ **denticulata**, Agassiz	"	" " "
104	„ **undulata**, Fromherz	"	" " "
105	„ **Meriani**, Agassiz	"	" " "
106	„ **geographica**, Agassiz	"	" " "
107	„ **cardissa**, Agassiz	"	" " "
108	„ "	"	" " "
109	**Cidaris laeviuscula**, Agassiz	"	Echinodermes suisses
110	**Rhabdocidaris horrida**, Merian	"	" "
111	**Pseudodiadema æquale**, Agassiz (**Diadema æquale** Ag.)	"	" "
112	**Acrosalenia Meriani**, (Ag.) Desor	"	" "
113	**Pholadomya nuda**, Agassiz	"	Mollusques fossiles
114	**Cidaris propinqua**, Münster	Desor et de Loriol	Echinologie helvétique
115	„ "		" "
116	„ **coronata**, (Schl.) Goldf.	"	" "
117	„ "	"	" "
118	„ "	"	" "
119	„ "	"	" "
120	„ "	"	" "
121	„ **Hugii**, Desor	"	" "
122	„ **Cartieri**, Desor	"	" "
123	„ **florigemma**, Phillips	"	" "
124	„ **Blumenbachi**, Münster	"	" "
125	„ "	"	" "
126	„ "	"	" "
127	„ **elegans**, Münster	"	" "
128	„ "	"	" "
129	„ **glandifera**, Goldfuss	"	" "
130	„ "	"	" "
131	„ "	"	" "
132	**Rhabdocidaris horrida**, Merian	"	" "
133	" "	"	" "
134	" "	"	" "

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1840	—	20	9	6—8	Tenniken	Opalinusschichten
1840	—	22	9	9	Waldenburg	Humphriesischicht.
1840	—	19	9	5	Arisdorf	„
1840	—	38	11	1—3	Kilchberg	„
1840	—	34	10	14—16	Piemont	Hauptrogenstein
1840	—	41	11	9	Muttenz	„
1840	—	25	10	7	„	„
1840	—	45	11	4 6 7	Le Mans	Oberes Callovien ?
1840	—	45	11	5	„	„
1840	—	64	21 a	18—20	Birmensdorf	Birmensdorfersch.
1840	—	72	21 a	2	Bad Bubendorf	Sauzeischichten
1840	—	18	17	36—38	Kt. Basel	Unteres Rauracien
1840	—	19	17	44—48	Kilchberg	Oberes Callovien
1842	—	64	2 b	9—11	Bas Dauphiné	Grünsand
1868	—	22	3	5	Oberbuchsiten	Birmensdorfersch.
1868	—	22	3	7	„	„
1868	—	24	3	9	„	„
1868	—	24	3	10	„	„
1868	—	24	3	11	„	„
1868	—	24	3	12	„	„
1868	—	24	3	13	„	„
1868	—	30	4	10	„	„
1868	—	34	5	2	„	„
1868	—	36	5	6	Berner Jura	Unteres Rauracien
1868	—	40	6	2	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1868	—	40	6	3	„	„
1868	—	40	6	4	„	„
1868	—	46	7	8	Berner Jura	Unteres Rauracien
1868	—	46	7	9	„	„
1868	—	54	8	7	Bärenwil	Crenularisschichten
1868	—	54	8	8	„	„
1868	—	54	8	9	„	„
1868	—	60	8	14	Bad Bubendorf	Sauzeischichten
1868	—	60	8	15	„	„
1868	—	60	8	17	„	„

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes	
135	**Rhabdocidaris nobilis,** (Mü.) Desor	Desor et de Loriol	Echinologie	helvétique
136	„ **trispinata,** (Qu.) Desor		„	„
137	„ **triaculeata,** (Qu.) Desor	„	„	„
138	„ „	„	„	„
139	**Hemicidaris crenularis,** Lamarck	„	„	„
140	„ **diademata,** Agassiz	„	„	„
141	„ **stramonium,** Agassiz	„	„	„
142	**Pseudodiadema pentagonum,** Wright	„	„	„
143	„ **æquale,** (Ag.) Desor	„	„	„
144	**Hemipedina granulata,** (Mü.) Loriol	„	„	„
145	„ „	„	„	„
146	„ **rotula,** Desor	„	„	„
147	**Glypticus sulcatus,** (Gf.) Agassiz	„	„	„
148	**Stomechinus perlatus,** (Desm.)	„	„	„
149	„ „	„	„	„
150	„ „	„	„	„
151	**Acrosalenia Meriani,** (Ag.) Desor	„	„	„
152	**Holectypus depressus,** (Leske) Des.	„	„	„
153	„ **hemisphæricus,** Agassiz	„	„	„
154	**Galeopygus Cartieri,** de Loriol	„	„	„
155	**Echinobrissus clunicularis,** Llhwyd	„	„	„
156	„ **amplus,** (Ag.) Desor	„	„	„
157	„ **avellana,** Desor	„	„	„
158	„ **truncatus,** Desor	„	„	„
159	**Clypeus rostratus,** Agassiz	„	„	„
160	„ **Hugii,** Agassiz	„	„	„
161	„ „	„	„	„
162	„ „	„	„	„
163	**Pygurus depressus,** Agassiz	„	„	„
164	„ **tenuis,** Desor, Desm.	„	„	„
165	**Collyrites ovalis,** Cotteau	„	„	„
166	„ „	„	„	„
167	„ „	„	„	„
168	„ **bicordata,** Leske	„	„	„
169	„ **trigonalis,** Desor	„	„	„
170	„ **Friburgensis,** Ooster	„	„	„

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1868	—	68	10	1	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1868	—	75	12	9	Olten	„
1868	—	76	12	2	Oberbuchsiten	Wettingerschichten
1868	—	76	12	3	„	„
1869	—	104	16	6	Kt. Basel	Unteres Rauracien
1869	—	110	17	8	„	Crenularisschichten
1869	—	114	19	1	La Baume b. Locle	Humeralisschichten
1869	—	165	27	2	Munien b. Liestal	Discoideenschichten
1869	—	173	29	1	Kt. Basel	Crenularisschichten
1870	—	188	31	6	Rüneburg	Macrocephalussch.
1870	—	188	31	7	„	„
1870	—	193	31	8	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1870	—	206	34	5	„	„
1870	—	221	27	1	Combe d'Eschert	Unteres Sequan.
1870	—	221	27	2	„	„
1870	—	221	27	9	„	„
1870	—	250	40	5	Kilchberg	Macrocephalussch.
1871	—	258	44	1	Muttenz	Discoideenschichten
1871	—	261	45	6	Füllingsdorf	Humphriesischichten
1871	—	296	47	5	Oensingen	„
1871	—	305	48	8	Kt. Basel	Discoideenschichten
1871	—	310	49	3	Lörrach	„
1871	—	324	50	8	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1871	—	325	58	10	Alle	Virgulien
1871	—	333	52	4	Kt. Basel	Discoideenschichten
1871	—	334	52	4	„	„
1871	—	334	52	7	„	„
1871	—	334	53	1	„	„
1872	—	339	56	3	„	„
1872	—	347	50	1	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1872	—	356	58	1	Muttenz	Discoideenschichten
1872	—	356	58	2	„	„
1872	—	356	58	3	Ifenthal	„
1872	—	364	58	11	Delsberg	Terrain à chailles
1872	—	371	59	5	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1872	—	375	60	3	Châtel St-Denis	Unt. Tithon

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
171	Sphærodus neocomiensis, Agassiz	Loriol et Gilliéron	Urgonien inférieur
172	„ „		„ „
173	Panopæa neocomiensis, (Leym.) d'Orbigny	„	„ „
174	Anatina marullensis, d'Orbigny	„	„ „
175	Mytilus Cuvieri, Matheron	„	„ „
176	„ belus, (J. Sow.) Forbes	„	„ „
177	Lima Tombeckiana, d'Orbigny	„	„ „
178	Pecten Landeronense, Loriol	„	„ „
179	Alectryonia rectangularis, Rœm. sp.	„	„ „
180	„ „	„	„ „
181	„ „	„	„ „
182	„ Boussingaulti, d'Orbigny	„	„ „
183	„ „	„	„ „
184	„ „	„	„ „
185	„ „	„	„ „
186	Terebratula sella, Sowerby	„	„ „
187	„ Ebrodunensis, Agassiz	„	„ „
188	Spiripora neocomiensis, d'Orbigny	„	„ „
189	Entalopora salevensis, de Loriol	„	„ „
190	„ neocomiensis, d'Orbigny	„	„ „
191	Mesinteripora marginata, d'Orbig.	„	„ „
192	„ Hiselyi, de Loriol	„	„ „
193	Reptomulticava bellula, de Loriol	„	„ „
194	„ „ de Loriol	„	„ „
195	Ceriopora dumosa, de Loriol	„	„ „
196	„ „	„	„ „
197	Peltastes Lardyi, (Cotteau) Desor	„	„ „
198	„ „	„	„ „
199	„ „	„	„ „
200	Cyphosoma Loryi, Gras	„	„ „
201	Siphonocælia cyathiformis, deLoriol	„	„ „
202	„ „	„	„ „
203	„ tenuicula, de Loriol	„	„ „
204	Discælia Perroni, Fromentel	„	„ „
205	„ flabellata, Fromentel	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1869	—	6	1	2	Landeron	Unt. Urgonien
1869	—	6	1	3	"	"
						"
1869	—	10	1	10	"	"
1869	—	12	1	11	"	"
1869	—	16	1	14	"	"
1869	—	17	1	15	"	"
1869	—	19	1	17	"	"
1869	—	22	1	19	"	"
1869	—	25	1	20	"	"
1869	—	25	1	21	"	"
1869	—	25	1	22	"	"
1869	—	26	1	23	"	"
1869	—	26	2	1	"	"
1869	—	26	2	3	"	"
1869	—	26	2	4	"	"
1869	—	29	2	8	"	"
1869	—	31	2	7	"	"
1869	—	37	2	18	"	"
1869	—	38	2	20	"	"
1869	—	39	2	19	"	"
1869	—	39	3	2	"	"
1869	—	40	3	1	"	"
1869	—	42	3	9	"	"
1869	—	42	3	10	"	"
1869	—	42	3	3	"	"
1869	—	42	3	4	"	"
1869	—	47	4	5	"	"
1869	—	47	4	6	"	"
1869	—	47	4	7	"	"
1869	—	50	4	4	"	"
1869	—	61	4	10	"	"
1869	—	61	4	12	"	"
1869	—	62	4	9	"	"
1869	—	62	4	13	"	"
1869	—	63	4	19	"	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
206	**Discælia flabellata**, Fromentel	Loriol et	Urgonien inférieur
207	„ „	Gilliéron	„ „
208	„ **glomerata**, Fromentel	„	„ „
209	„ „	„	„ „
210	„ **Helvetica**, de Loriol	„	„ „
211	„ **Gillieroni**, de Loriol	„	„ „
212	„ **Cotteaui**, Fromentel	„	„ „
213	„ „	„	„ „
214	„ „	„	„ „
215	**Elasmoierea sequana**, Fromentel	„	„ „
216	„ „	„	„ „
217	„ **crassa**, Fromentel	„	„ „
218	**Sparsispongia brevicauda**, de Loriol	„	„ „
219	„ „	„	„ „
220	„ „	„	„ „
221	„ **abnormis**, de Loriol	„	„ „
222	„ „	„	„ „
223	„ „	„	„ „
224	„ „	„	„ „
225	**Cribrospongia neocomiensis**, de Lor.	„	„ „
226	**Chenendroscyphia crassa**, Fromtl.	„	„ „
227	**Elasmostoma neocomiensis**, de Lor.	„	„ „
228	„ „	„	„ „
229	„ **acutimargo**, Fromtl.	„	„ „
230	**Actinofungia raresulcata**, de Loriol	„	„ „
231	„ „	„	„ „
232	„ „	„	„ „
233	**Cupulochonia Couloni**, de Loriol	„	„ „
234	„ **Sabaudiana**, de Loriol	„	„ „
235	„ **Hiselyi**, de Loriol	„	„ „
236	„ „	„	„ „
237	**Amorphofungia cæspitosa**, de Loriol	„	„ „
238	**Peltastes stellulatus**, Agassiz	de Loriol	Echinologie helvétique
239	„ „	„	Terrains crétacés
240	**Salenia folium-querci**, Desor	„	„ „
241	**Cyphosoma Loryi**, Gras	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1869	—	63	4	20	Landeron	Unt. Urgonien
1869	—	63	4	21	"	"
1869	—	64	4	14	"	"
1869	—	64	4	15	"	"
1869	—	65	5	4	"	"
1869	—	66	4	16	"	"
1869	—	67	5	1	"	"
1869	—	67	5	2	"	"
1869	—	67	5	3	"	"
1869	—	69	5	14	"	"
1869	—	69	5	15	"	"
1869	—	70	5	12	"	"
1869	—	71	5	19	"	"
1869	—	71	5	20	"	"
1869	—	71	5	21	"	"
1869	—	74	6	3	"	"
1869	—	74	6	4	"	"
1869	—	74	6	5	"	"
1869	—	74	6	6	"	"
1869	—	75	6	16	"	"
1869	—	76	6	9	"	"
1869	—	78	7	3	"	"
1869	—	78	7	5	"	"
1869	—	79	6	10	"	"
1869	—	80	6	12	"	"
1869	—	80	6	13	"	"
1869	—	80	6	14	"	"
1869	—	81	6	17	"	"
1869	—	82	7	10	"	"
1869	—	85	7	7	"	"
1869	—	85	7	8	La Russille	Urgonien
1869	—	86	7	16	"	"
1872	—	68	11	13	"	"
1872	—	68	11	15	"	"
1872	—	80	12	8	"	"
1872	—	143	9	5	"	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
242	**Psammechinus Hiselyi**, Desor	de Loriol	Terrains crétacés
243	„ **Gillieroni**, Cotteau	„	„ „
244	„ „	„	„ „
245	**Glyptichinus Rochati**, Desor	„	„ „
246	**Botropygus Escheri**, Desor	„	„ „
247	**Pygurus Gillieroni**, Desor	„	„ „
248	**Holaster subglobosus**, Agassiz	„	„ „
249	**Pholadomya gigantea**, Sowerby	Moesch	Abhandl. der schweiz. pal. Gesellschaft
250	„ „	„	„ „
251	„ „	„	„ „
252	„ **nuda**, Agassiz	„	„ „
253	**Encrinus liliiformis**, Lamarck	de Loriol	Crinoïdes suisses
254	**Apiocrinus polycyphus**, Merian	„	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
255	„ „	„	„ „
256	„ „	„	„ „
257	„ **Meriani**, Desor	„	„ „
258	„ „	„	„ „
259	„ „	„	„ „
260	„ „	„	„ „
261	„ „	„	„ „
262	„ „	„	„ „
263	„ „	„	„ „
264	„ „	„	„ „
265	„ „	„	„ „
266	„ „	„	„ „
267	„ **Gillieroni**, de Loriol	„	„ „
268	**Millericrinus cfr. Adnetensis**, Quenstedt	„	„ „
269	„ **Münsterianus**, d'Orbig.	„	„ „
270	„ „	„	„ „
271	„ „	„	„ „
272	„ „	„	„ „
273	„ „	„	„ „
274	„ **od. Apiocrinus**	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1872	—	163	10	14	Landeron	Hauterivien
1872	—	169	11	4	La Russille	Urgonien
1872	—	169	11	5	„	„
1872	—	170	11	8	„	„
1872	—	230	17	6	„	„
1872	—	284	24	3	Vigneules	Valangien
1872	—	332	26	11	Biel	Cénomanien
1875	2	82	31	2 a 6	Ligerz	Valangien
1875	2	82	31	3 a 6	„	„
1875	2	82	31	4	„	„
1875	2	109	36	8	Bas Dauphiné?	Gault
1877	4	9	1	1	Thiengen	Ob. Muschelkalk
1877	4	15	4	2	Fringeli	Unt. Rauracien
1877	4	15	6	6	„	„
1877	4	15	6	7	„	„
1877	4	20	2	1	Rädersdorf	Humeralisschichten
1877	4	20	2	2	„	„
1877	4	20	2	3	„	„
1877	4	20	2	9	„	„
1877	4	20	2	10	„	„
1877	4	20	2	13	„	„
1877	4	20	2	13 a	„	„
1877	4	20	2	14	„	„
1877	4	20	3	1	Burg	„
1877	4	41	6	9	Lützel	„
1877	4	30	8	29	Vigneules	Valangien
1877	4	34	8	25	Tremona	Arietenkalk
1877	4	35	7	3	Fringeli	Unt. Rauracien
1877	4	35	7	10	„	„
1877	4	35	7	11	„	„
1877	4	35	7	12	„	„
1877	4	35	7	14	„	„
1877	4	41	6	10	Delsberg	„

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
275	**Millericrinus od. Apiocrinus**	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
276	„ „	„	„ „
277	„ **Choffati,** de Loriol	„	„ „
278	„ **Nodotianus,** d'Orbigny	„	„ „
279	„ „	„	„ „
280	„ „	„	„ „
281	„ **gracilis,** d'Orbigny	„	„ „
282	„ „	„	„ „
283	„ **Milleri,** (Schl.) d'Orb.	„	„ „
284	„ „	„	„ „
285	„ „	„	„ „
286	„ „	„	„ „
287	„ „	„	„ „
288	„ „	„	„ „
289	„ „	„	„ „
290	„ „	„	„ „
291	„ „	„	„ „
292	„ **Hoferi,** Merian	„	„ „
293	„ „	„	„ „
294	„ „	„	„ „
295	„ „	„	„ „
296	„ „	„	„ „
297	„ **Escheri,** de Loriol	„	„ „
298	„ „	„	„ „
299	„ „	„	„ „
300	„ **echinatus,** Schloth. sp.	„	„ „
301	„ „	„	„ „
302	„ „	„	„ „
303	„ „	„	„ „
304	„ „	„	„ „
305	„ „	„	„ „
306	„ „	„	„ „
307	„ „	„	„ „
308	„ „	„	„ „
309	„ **horridus,** d'Orbigny	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1877	4	41	6	14	Delsberg	Unt. Rauracien
1877	4	41	6	13	Bubendorf	Crenularisschicht.
1877	4	43	7	17	Kt. Basel	Humeralisschicht.
1877	4	46	8	12	Delsberg	Unt. Rauracien
1877	4	46	8	14	Blochmont	„
1877	4	46	8	15	Delsberg	„
1878	5	53	8	17	Fringeli	„
1878	5	53	8	20	„	„
1878	5	54	9	1	Kt. Basel	„
1878	5	54	9	3	Fringeli	„
1878	5	54	9	6	Delsberg	„
1878	5	54	9	8	Kt. Basel	„
1878	5	54	9	10	„	„
1878	5	54	9	11	„	„
1878	5	54	9	12	„	„
1878	5	54	9	15	„	„
1878	5	54	9	17	Bubendorf	„
1878	5	62	10	1	Rädersdorf	Humeralisschichten
1878	5	62	10	2	„	„
1878	5	62	10	4	„	„
1878	5	62	10	5	„	„
1878	5	62	10	8	„	„
1878	5	73	13	8	Baden	Badenersch.
1878	5	68	10	38	Trimbach	„
1878	5	68	10	40	Lägern	„
1878	5	75	11	3	Pfirt	Unt. Rauracien
1878	5	75	11	5	Fringeli	„
1878	5	75	11	11	Wahlen	„
1878	5	75	11	12	„	„
1878	5	75	11	15	Fringeli	„
1878	5	75	11	17	Bubendorf	„
1878	5	75	11	18	„	„
1878	5	75	11	19	„	„
1878	5	75	11	14	Fringeli	„
1878	5	79	11	20	Delsberg	„

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
310	**Millericrinus horridus**, d'Orbigny	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
311	„ „	„	„ „
312	„ „	„	„ „
313	„ „	„	„ „
314	„ **Goupilianus**, d'Orbigny	„	„ „
315	„ **regularis**	„	„ „
316	„ **Matheyi**, de Loriol	„	„ „
317	„ **Bruckneri**, de Loriol	„	„ „
318	„ „	„	„ „
319	„ „	„	„ „
320	„ **alternatus**, d'Orbigny	„	„ „
321	**Cyclocrinus areolatus**, Moesch	„	„ „
322	**Cainocrinus Andreæ**, Desor sp.	„	„ „
323	„ „	„	„ „
324	**Pentacrinus crassus**, Desor	„	„ „
325	„ „	„	„ „
326	„ „	„	„ „
327	„ **basaltiformis**, Miller	„	„ „
328	„ „	„	„ „
329	„ **moniliferus**, Münster	„	„ „
330	„ **crista-galli**, Quenstedt	„	„ „
331	„ „	„	„ „
332	„ „	„	„ „
333	„ „	„	„ „
334	„ **lupsingensis**, de Loriol	„	„ „
335	„ **cingulatus**, Münster	„	„ „
336	„ „	„	„ „
337	„ „	„	„ „
338	„ „	„	„ „
339	„ **amblyscalaris**, Thurmann	„	„ „
340	„ **Desori**, Thurmann	„	„ „
341	„ „	„	„ „
342	„ „	„	„ „
343	„ „	„	„ „
344	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1878	5	79	11	21	Delsberg	Unt. Rauracien
1878	5	79	11	26	Klein-Lützel	„
1878	5	79	11	37	Pfeffingen	„
1878	5	79	12	2	Oberlarg	„
1878	5	87	12	17	Kt. Basel	„
1878	5	88	12	18	Fringeli	„
1878	5	90	12	23	Kt. Basel	„
1878	5	91	13	11	„	„
1878	5	91	12	25	Berner Jura	„
1878	5	91	12	26	„	„
1878	5	97	13	23	Kt. Basel	„
1878	5	108	14	26	Oberbuchsiten	Birmensdorfersch.
1878	5	112	14	31	Arisdorf	Unt. Hauptrogenst.
1878	5	112	14	32	„	„
1878	5	121	14	40	Pratteln	Arietenkalk
1878	5	121	14	42	„	„
1878	5	121	14	44	„	„
1878	5	123	15	2	Kt. Basel	Mittler. Lias
1878	5	123	15	3	„	„
1879	6	127	17	7	Giebenach	„
1879	6	135	15	25	Münchenstein	Humphriesischicht.
1879	6	135	15	26	„	„
1879	6	135	15	27	„	„
1879	6	135	15	28	„	„
1879	6	138	15	33	Lupsingen	Variansschichten
1879	6	143	16	4	Oberbuchsiten	Birmensdorfersch.
1879	6	143	16	5	„	„
1879	6	143	16	6	„	„
1879	6	143	16	8	„	„
1879	6	148	16	18	Istein	Unt. Rauracien
1879	6	151	16	21	Rädersdorf	Humeralisschichten
1879	6	151	16	22	„	„
1879	6	151	16	24	Bure (Berner Jura)	„
1879	6	151	16	25	„	„
1879	6	151	16	26	„	„

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
345	**Pentacrinus solodurinus,** de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
346	„ **subteroïdes,** de Loriol	„	„ „
347	**Balanocrinus subteres,** Münster sp.	„	„ „
348	**Eugeniacrinus caryophyllatus,** Goldf.	„	„ „
349	„ „	„	„ „
350	„ „	„	„ „
351	„ „	„	„ „
352	„ „	„	„ „
353	„ „	„	„ „
354	„ **nutans,** Goldfuss	„	„ „
355	„ „	„	„ „
356	„ „	„	„ „
357	„ **Hoferi,** Münster	„	„ „
358	„ „	„	„ „
359	„ „	„	„ „
360	„ „	„	„ „
361	„ „	„	„ „
362	„ „	„	„ „
363	„ „	„	„ „
364	**Antedon asper,** (Schlüt.) Quenst.	„	„ „
365	„ „	„	„ „
366	**Antedon Gresslyi,** (Et.) de Loriol	„	„ „
367	„ „	„	„ „
368	„ „	„	„ „
369	„ „	„	„ „
370	„ „	„	„ „
371	„ „	„	„ „
372	**Tetracrinus moniliformis,** Münster	„	„ „
373	„ „	„	„ „
374	„ „	„	„ „
375	„ „	„	„ „
376	„ „	„	„ „
377	**Plicatocrinus hexagonus,** Münster	„	„ „
378	**Serpula thermarum,** de Loriol	„	Zone à **Am. tenuilobatus** d'Oberbuchsiten

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1879	6	154	16	31	Laupersdorf	Oberes Sequan.
1879	6	164	17	10	Birmensdorf	Birmensdorfersch.
1879	6	172	17	37	"	"
1879	6	198	18	19	Oberbuchsiten	"
1879	6	198	18	20	"	"
1879	6	198	18	24	"	"
1879	6	198	18	25	"	"
1879	6	198	18	26	"	"
1879	6	198	18	27	"	"
1879	6	204	18	32	Birmensdorf	"
1879	6	204	18	52	Oberbuchsiten	"
1879	6	204	18	40	Birmensdorf	"
1879	6	215	18	68	Oberbuchsiten	"
1879	6	215	18	69	"	"
1879	6	215	18	70	"	"
1879	6	215	18	71	"	"
1879	6	215	18	72	"	"
1879	6	215	18	77	"	"
1879	6	215	18	78	"	"
1879	6	257	20	16	"	"
1879	6	257	20	17	"	"
1879	6	262	20	1	Rädersdorf	Humeralisschichten
1879	6	262	20	2	"	"
1879	6	262	20	3	"	"
1879	6	262	20	4	"	"
1879	6	262	20	5	"	"
1879	6	262	20	7	"	"
1879	6	243	19	37	Oberbuchsiten	Birmensdorfersch.
1879	6	243	19	43	Hauenstein	"
1879	6	243	19	44	Oberbuchsiten	"
1879	6	243	19	45	"	"
1879	6	243	19	46	"	"
1879	6	246	19	49	"	"
1880	7	5	1	3	"	Badenerschichten

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
379	**Serpula thermarum**, de Loriol	de Loriol	Zone à **Am. tenuilobatus** d'Oberbuchsiten
380	„ **medusida**, Etallon	„	Abhandl. der Schweiz. pal Gesellschaft
381	„ „	„	„ „
382	**Belemnites astartinus**, Etallon	„	„ „
383	**Oppelia Holbeini**, Oppel sp.	„	„ „
384	„ „	„	„ „
385	**Perisphinctes Achilles**, d'Orbigny	„	„ „
386	„ „	„	„ „
387	„ **Lothari**, Oppel sp.	„	„ „
388	„ **Eupalus**, d'Orbigny	„	„ „
389	„ **subinvolutus**, Moesch	„	„ „
390	„ **Roberti**, de Loriol	„	„ „
391	„ „	„	„ „
392	„ **polygyratus**, Rein sp.	„	„ „
393	„ „	„	„ „
394	„ **Frischlini**, Oppel sp.	„	„ „
395	**Aspidoceras longispinum**, Sow. sp.	„	„ „
396	**Simoceras cfr. Herbichi**, v. Hauer	„	„ „
397	„ „	„	„ „
398	**Abtychi cellulosi**	„	„ „
399	„ **imbricati**	„	„ „
400	„ „	„	„ „
401	**Tornatella Egerkingensis**, de Loriol	„	„ „
402	**Cerithium Cartieri**, de Loriol	„	„ „
403	„ **grandineum**, Buvignier	„	„ „
404	„ „	„	„ „
405	**Pseudomelania Delia**, d'Orbigny	„	„ „
406	**Natica hemisphærica**, (Roem.) d'Orbigny	„	„ „
407	**Natica Cartieri**, de Loriol	„	„ „
408	„ „	„	„ „
409	„ **suprajurensis**, Buvignier	„	„ „
410	„ „	„	„ „
411	**Turbo Cartieri**, de Loriol	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1880	7	5	1	4	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1880	7	5	1	2	"	"
1880	7	6	1	1	"	"
1880	7	7	1	5	"	"
1880	7	9	1	7	"	"
1880	7	9	1	8	"	"
1880	7	10	2	1	"	"
1880	7	10	3	1	"	"
1880	7	13	6	1	"	"
1880	7	16	3	2	"	"
1880	7	17	6	5	Baden	"
1880	7	18	4	—	Oberbuchsiten	"
1880	7	18	5	2	"	"
1880	7	20	6	4	"	"
1880	7	20	6	5	"	"
1880	7	23	7	1	"	"
1880	7	24	7	4	"	"
1880	7	25	7	2	"	"
1880	7	25	7	3	"	"
1880	7	27	7	8	"	"
1880	7	27	7	6	"	"
1880	7	27	7	7	"	"
1880	7	28	8	4	Egerkingen	"
1880	7	29	8	1	Oberbuchsiten	"
1880	7	30	8	2	"	"
1880	7	30	8	3	"	"
1880	7	32	8	6	"	"
1880	7	33	8	7	"	"
1880	7	34	8	8	"	"
1880	7	34	8	9	"	"
1880	7	34	8	10	"	"
1880	7	36	8	12	"	"
1880	7	37	8	13	"	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
412	**Turbo Cartieri,** de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
413	„ **Langi,** Cartier	”	” ”
414	**Patella Cartieri,** de Loriol	”	” ”
415	**Dentalium argoviense,** de Loriol	”	” ”
416	**Pholadomya Protei,**(Brg.)Defrance	”	” ”
417	” ”	”	” ”
418	” ”	”	” ”
419	**Cardium Banneianum,** Thurmann	”	” ”
420	„ **intextum,** Münster	”	” ”
421	„ **Cartieri,** de Loriol	”	” ”
422	**Astarte nummus,** Sauvage	”	” ”
423	„ **sphærula,** Sauvage	”	” ”
424	**Opis Phillipsiana,** d'Orbigny	”	” ”
425	” ”	”	” ”
426	” ”	”	” ”
427	„ **Michelinea,** Buvignier	”	” ”
428	„ **carinata,** Quenstedt	”	” ”
429	**Trigonia papillata,** Agassiz	”	” ”
430	„ **buchsitensis,** de Loriol	”	” ”
431	” ”	”	” ”
432	„ **Cartieri,** de Loriol	”	” ”
433	„ **clathrata,** Agassiz	”	” ”
434	” ”	”	” ”
435	” ”	”	” ”
436	” ”	”	” ”
437	**Arca mosensis,** Buvignier	”	” ”
438	**Mytilus æquiplicatus,** Strombeck	”	” ”
439	**Pinna Cartieri,** de Loriol	”	” ”
440	**Gervilia cfr. striatula,** Contejean	”	” ”
441	„ **tetragona,** Roemer	”	” ”
442	**Monotis Oscari,** Moesch	”	” ”
443	**Lima Streitbergensis,** d'Orbigny	”	” ”
444	„ **Moeschi,** de Loriol	”	” ”
445	„ **tumida,** Roemer	”	” ”
446	**Pecten subarmatus,** Münster	”	” ”

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1880	7	37	8	14	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1880	7	39	8	15	”	”
1880	7	41	8	17	”	”
1880	7	43	8	18	”	”
1880	7	46	9	1	”	”
1880	7	46	9	2	”	”
1880	7	46	9	3	”	”
1880	7	54	10	3	”	”
1880	7	55	10	4	”	”
1880	7	56	10	5	”	”
1880	7	58	10	12	”	”
1880	7	59	10	13	”	”
1880	7	60	10	6	”	”
1880	7	60	10	7	”	”
1880	7	60	10	8	”	”
1881	8	62	10	9—10	”	”
1881	8	63	10	10—11	”	”
1881	8	64	10	17	”	”
1881	8	65	11	1	”	”
1881	8	65	11	2	”	”
1881	8	67	11	3	”	”
1881	8	68	11	4	”	”
1881	8	68	11	5	”	”
1881	8	68	11	6	”	”
1881	8	68	11	7	”	”
1881	8	71	10	16	”	”
1881	8	73	11	8	”	”
1881	8	74	12	1	”	”
1881	8	75	11	10	”	”
1881	8	76	11	9	”	”
1881	8	79	11	12	”	”
1881	8	82	11	13	”	”
1881	8	83	11	14	”	”
1881	8	84	12	7	”	”
1881	8	85	12	2	”	”

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
447	**Pecten subarmatus**, Münster	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
448	**Pecten inæquicostatus**, Phillips	„	„ „
449	„ **Cartieri**, de Loriol	„	„ „
450	„ „	„	„ „
451	„ „	„	„ „
452	„ **erinaceus**, Buvignier	„	„ „
453	„ „	„	„ „
454	„ **vitreus**, Roemer	„	„ „
455	„ „	„	„ „
456	**Ostrea Roemeri**, Quenstedt	„	„ „
457	**Alectryonia hastellata**, Schloth. sp.	„	„ „
458	„ „	„	„ „
459	„ **subserrata**, Münst. sp.	„	„ „
460	„ „	„	„ „
461	„ „	„	„ „
462	„ „	„	„ „
463	**Ostrea bruntrutana**, Thurmann	„	„ „
464	„ „	„	„ „
465	**Exogyra virgula**, Defrance sp.	„	„ „
466	„ „	„	„ „
467	„ „	„	„ „
468	**Aulacothyris Moeschi**, Mayer sp.	„	„ „
469	**Zeilleria humeralis**, Roemer sp.	„	„ „
470	„ „	„	„ „
471	**Terebratula cfr. subsella**, Leymerie	„	„ „
472	„ „	„	„ „
473	„ „	„	„ „
474	„ „	„	„ „
475	„ **Gessneri**, Etallon	„	„ „
476	**Rhynchonella pinguis**, Roemer	„	„ „
477	„ „	„	„ „
478	„ „	„	„ „
479	**Trochocyathus corallinus**, Koby	Koby	Polypiers jurassiques
480	**Ennahohelia elegans**, Goldfuss	„	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1881	8	85	12	4	Oberbuchsiten	Badenerschichten
1881	8	87	12	6	"	"
1881	8	88	12	8	"	"
1881	8	88	12	9	"	"
1881	8	88	12	10	"	"
1881	8	92	13	1	"	"
1881	8	92	13	2	"	"
1881	8	93	13	3	"	"
1881	8	93	13	4	"	"
1881	8	96	13	7	"	"
1881	8	97	13	8	"	"
1881	8	97	13	9	"	"
1881	8	99	14	2	"	"
1881	8	99	14	3	"	"
1881	8	99	14	4	"	"
1881	8	99	14	5	"	"
1881	8	101	14	6	"	"
1881	8	101	14	8	"	"
1881	8	102	14	9	"	"
1881	8	102	14	10	"	"
1881	8	102	14	11	"	"
1881	8	103	14	14	"	"
1881	8	104	14	15	"	"
1881	8	104	14	16	"	"
1881	8	105	14	21	"	"
1881	8	105	14	22	"	"
1881	8	105	14	23	"	"
1881	8	105	14	24	"	"
1881	8	106	14	20	"	"
1881	8	107	14	25	"	"
1881	8	107	14	26	"	"
1881	8	107	14	28	"	"
1880	7	11	3	12–12a	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1880	7	16	1	1	Combe Chavatte	Unteres Rauracien

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
481	Ennahohelia corralina, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
482	Dendrohelia coalescens, Goldfuss	"	" "
483	" "	"	" "
484	" "	"	" "
485	" "	"	" "
486	" "	"	" "
487	" mamillaris, Koby	"	" "
488	Trochosmilia excelsa, Koby	"	" "
489	" inflata, Koby	"	" "
490	Epismilia irregularis, Koby	"	" "
491	" laufonensis, Koby	"	" "
492	" multisepta, Koby	"	" "
493	" "	"	" "
494	" crassisepta, Koby	"	" "
495	" magna, Koby	"	" "
496	" cylindrata, Koby	"	" "
497	Plesiosmilia gracilis, Koby	"	" "
498	" truncata, Koby	"	" "
499	" corallina, Koby	"	" "
500	" "	"	" "
501	Pleurosmilia excavata, Koby	"	" "
502	Aplosmilia semisulcata, Koby	"	" "
503	" rugosa, Koby	"	" "
504	" "	"	" "
505	" "	"	" "
506	" "	"	" "
507	" spinosa Koby	"	" "
508	" Thurmanni, Koby	"	" "
509	Dendrogyra Thurmanni, Etallon	"	" "
510	" angustata, d'Orbigny	"	" "
511	Stylosmilia Michelini, Koby	"	" "
512	" "	"	" "
513	" corallina, Koby	"	" "
514	" "	"	" "
515	Heliocœnia corallina, Koby	"	" "

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1880	7	18	1	2	Soyhières	Oberes Rauracien
1880	7	19	1	7	St-Ursanne	„ „
1880	7	19	1	12	„	„ „
1880	7	19	2	1	Caquerelle	„ „
1880	7	19	2	4	Soyhières	„ „
1880	7	19	2	5	„	„ „
1880	7	21	1	5	„	„ „
1880	7	23	3	14	Caquerelle	„ „
1880	7	24	3	13	„	„ „
1880	7	27	6	5	Soyhières	„ „
1880	7	28	6	6	„	„ „
1880	7	30	6	9	Caquerelle	„ „
1880	7	30	13	2	Soyhières	„ „
1880	7	31	6	2	St-Ursanne	„ „
1880	7	32	4	10	Caquerelle	„ „
1880	7	33	5	5	Soyhières	„ „
1880	7	34	4	7	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1880	7	35	4	8	„	„ „
1880	7	37	4	9	„	Oberes Rauracien
1880	7	37	6	1	Caquerelle	„ „
1880	7	40	4	3	Soyhières	„ „
1880	7	50	14	2	„	„ „
1880	7	52	7	1	„	„ „
1880	7	52	7	3	„	„ „
1880	7	52	7	4	„	„ „
1880	7	52	7	5	„	„ „
1880	7	53	7	7	„	„ „
1880	7	54	8	6	Caquerelle	„ „
1880	7	57	10	2	„	„ „
1880	7	58	10	1	Soyhières	„ „
1881	8	61	13	3	„	„ „
1881	8	61	13	4	Caquerelle	„ „
1881	8	62	14	3	„	„ „
1881	8	62	14	4	St-Ursanne	„ „
1881	8	65	27	5	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
516	**Heliocœnia corallina,** Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
517	„ „	„	„ „
518	**Diplocœnia stellata,** Koby	„	„ „
519	„ **polymorpha,** Koby	„	„ „
520	„ „	„	„ „
521	**Stylina Girodi,** Etallon	„	„ „
522	„ **subramosa,** Koby	„	„ „
523	„ **tubulifera,** Koby	„	„ „
524	**Cryptocoenia Thiessingi,** Koby	„	„ „
525	„ **Cartieri,** Koby	„	„ „
526	„ „	„	„ „
527	„ „	„	„ „
528	„ „	„	„ „
529	„ **decipiens,** Etallon	„	„ „
530	„ „	„	„ „
531	„ **limbata,** Goldfuss	„	„ „
532	„ „	„	„ „
533	„ „	„	„ „
534	„ „	„	„ „
535	**Cyathophora Thurmanni,** Koby	„	„ „
536	„ **Gresslyi,** Koby	„	„ „
537	„ **faveolata,** Koby	„	„ „
538	„ „	„	„ „
539	**Convexastrea Meriani,** Koby	„	„ „
540	„ „	„	„ „
541	„ „	„	„ „
542	„ „	„	„ „
543	„ **sudradiata,** Goldfuss	„	„ „
544	„ **Bernensis,** Etallon	„	„ „
545	„ „	„	„ „
546	**Montlivaultia Etalloni,** Fromentel	„	„ „
547	„ **Choffati,** Koby	„	„ „
548	„ **vasiformis,** Michelin	„	„ „
549	„ **Matheyi,** Koby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1881	8	65	27	5	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1881	8	65	28	6	„	„ „
1881	8	70	27	3	Caquerelle	„ „
1881	8	72	19	1	„	„ „
1881	8	72	18	3	Soyhières	„ „
1881	8	76	15	1	Caquerelle	„ „
1881	8	79	15	3	Soyhières	„ „
1881	8	84	18	1	Caquerelle	„ „
1881	8	86	19	2	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1881	8	89	22	4	Fringeli	„ „
1881	8	89	22	5	Günsberg	Crenularisschichten
1881	8	89	22	6	„	„
1881	8	89	22	3	„	„
1881	8	90	20	1	Soyhières	Oberes Rauracien
1881	8	90	20	2	Caquerelle	„
1881	8	94	21	1	„	„
1881	8	94	21	3	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1881	8	94	21	5	Kt. Basel	Oberes Rauracien
1881	8	94	22	1	„	„ „
1881	8	96	26	4	Caquerelle	„ „
1881	8	96	29	6	„	„ „
1881	8	101	25	6	Fringeli	Unteres Rauracien
1881	8	101	25	7	Combe Chavatte	„ „
1881	8	102	23	1	Kt. Basel	„ „
1881	8	102	23	2	Fringeli	„ „
1881	8	102	23	3	„	„ „
1881	8	102	23	4	Combe Chavatte	„ „
1881	8	103	25	3	„	„ „
1881	8	105	24	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1881	8	105	24	2	Kt. Basel	„ „
1883	10	112	24	7	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1883	10	113	31	4	„	„ „
1883	10	115	23	12	St-Ursane	Oberes Rauracien
1883	10	116	23	17	Combe Chavatte	Unteres Rauracien

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
550	**Montlivaultia truncata,** Edwards et Haime	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
551	„ „	„	„ „
552	„ „	„	„ „
553	„ „	„	„ „
554	„ „	„	„ „
555	„ **dilatata,** Michelin sp.	„	„ „
556	„ „	„	„ „
557	„ „	„	„ „
558	„ „	„	„ „
559	„ „	„	„ „
560	„ **crassisepta,** Thurm.	„	„ „
561	„ „	„	„ „
562	„ „	„	„ „
563	„ „	„	„ „
564	„ „	„	„ „
565	„ „	„	„ „
566	„ **subdispar,** Koby	„	„ „
567	„ „	„	„ „
568	„ „	„	„ „
569	„ **inflata,** Fromentel	„	„ „
570	„ „	„	„ „
571	„ „	„	„ „
572	„ „	„	„ „
573	„ **Charcennensis,** Fromtl.	„	„ „
574	„ „	„	„ „
575	„ **caryophyllata,** Lamouroux	„	„ „
576	„ **Ducreti,** Koby	„	„ „
577	„ **Jaccardi,** Koby	„	„ „
578	„ **Meriani,** Koby	„	„ „
579	„ **Langi,** Koby	„	„ „
580	„ „ Koby	„	„ „
581	„ **ovata,** Koby	„	„ „
582	„ „	„	„ „
583	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1883	10	118	28	1	Kt. Basel	Unteres Rauracien
1883	10	118	28	2	„	„ „
1883	10	118	29	1	„	„ „
1883	10	118	29	2	„	„ „
1883	10	118	43	1	Combe Chavatte	„ „
1883	10	120	39	4	Kt. Basel	„ „
1883	10	120	40	3	„	„ „
1883	10	120	40	4	„	„ „
1883	10	120	40	5	Calabri	„ „
1883	10	120	40	6	Kt. Basel	„ „
1883	10	122	36	5	„	„ „
1883	10	122	36	6	„	„ „
1883	10	122	38	3	Günsberg	Crenularisschichten
1883	10	122	38	4	„	„
1883	10	122	38	5	„	„
1883	10	122	39	3	„	„
1883	10	124	37	1	„	„
1883	10	124	37	2	„	„
1883	10	124	37	3	„	„
1883	10	127	33	1	Fringeli	Unteres Rauracien
1883	10	127	33	12	„	„ „
1883	10	127	33	13	„	„ „
1883	10	127	33	14	Kt. Basel	„ „
1883	10	128	31	7	Combe Chavatte	„ „
1883	10	128	33	15	Fringeli	„ „
1883	10	130	35	4	Kt. Basel	Bathonien
1883	10	134	41	8	Trimbach	„
1883	10	136	32	2	Fringeli	Unt. Rauracien
1883	10	135	34	9	Combe Chavatte	„
1883	10	137	37	4	Günsberg	Crenularisschichten
1883	10	137	37	5	„	„
1883	10	138	31	6	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1883	10	138	41	5	„	„ „
1883	10	138	41	6	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
584	**Montlivaultia compressoides**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
585	„ **Greppini**, Koby	„	„ „
586	„ „	„	„ „
587	„ „	„	„ „
588	„ **vesiculosa**, Koby	„	„ „
589	„ „	„	„ „
590	„ **Thurmanni**, Koby	„	„ „
591	„ „	„	„ „
592	„ **semiglobosa**, Koby	„	„ „
593	„ **laufonensis**, Koby	„	„ „
594	„ **media**, Koby	„	„ „
595	„ **humilis**, Koby	„	„ „
596	„ **Cartieri**, Koby	„	„ „
597	„ „	„	„ „
598	„ „	„	„ „
599	„ **Cytinus**, Fromentel	„	„ „
600	„ „	„	„ „
601	„ **bellis**, Koby	„	„ „
602	**Plesiophyllia recta**, Koby	„	„ „
603	**Thecosmilia grandis**, Koby	„	„ „
604	„ „	„	„ „
605	„ „	„	„ „
606	„ **Cartieri**, Koby	„	„ „
607	„ „	„	„ „
608	„ „	„	„ „
609	„ „	„	„ „
610	„ „	„	„ „
611	„ „	„	„ „
612	„ „	„	„ „
613	„ „	„	„ „
614	„ „	„	„ „
615	„ **Langi**, Koby	„	„ „
616	„ „	„	„ „
617	„ „	„	„ „
618	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1883	10	139	26	4	Caquerelle	Oberes Rauracien
1883	10	140	31	10	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1883	10	140	41	1	Calabri	"
1883	10	140	41	2	"	"
1883	10	141	31	8	Kt. Basel	"
1883	10	141	31	9	Combe Chavatte	"
1883	10	142	36	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1883	10	142	36	2	"	"
1883	10	143	32	4	"	"
1883	10	146	32	15	Blauen	"
1883	10	147	32	5	Caquerelle	"
1883	10	149	32	8	Thiergarten	Unteres Rauracien
1884	11	150	58	5	Liesberg	" "
1884	11	150	58	6	"	" "
1884	11	150	58	7	Calabri	" "
1884	11	152	58	17	Fringeli	" "
1884	11	152	58	18	Günsberg	Crenularisschichten
1884	11	156	53	8	"	"
1884	11	158	49	12	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1884	11	159	47	2	Günsberg	Crenularisschichten
1884	11	159	47	3	"	"
1884	11	159	47	4	"	"
1884	11	160	44	5	Fringeli	Unteres Rauracien
1884	11	160	47	5	Hofbergli	Crenularisschichten
1884	11	160	48	1	Combe Cavatte	Unteres Rauracien
1884	11	160	48	2	"	" "
1884	11	160	48	3	Hofbergli	Crenularisschichten
1884	11	160	48	4	"	"
1884	11	160	48	5	"	"
1884	11	160	48	6	"	"
1884	11	160	48	7	"	"
1884	11	161	49	6	Fringeli	Unteres Rauracien
1884	11	161	49	7	Hofbergli	Crenularisschichten
1884	11	161	49	9	"	"
1884	11	161	49	3	"	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
619	**Thecosmilia annularis,** Flemming	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
620	„ **trichotoma,** Goldfuss	„	„ „
621	„ „	„	„ „
622	„ **costata,** Koby	„	„ „
623	„ „	„	„ „
624	„ „	„	„ „
625	„ „	„	„ „
626	„ „	„	„ „
627	„ „	„	„ „
628	„ „	„	„ „
629	„ „	„	„ „
630	„ „	„	„ „
631	„ „	„	„ „
632	„ „	„	„ „
633	„ „	„	„ „
634	„ „	„	„ „
635	**Cladophyllia ramea,** Koby	„	„ „
636	„ „	„	„ „
637	„ „	„	„ „
638	**Calamophyllia flabellum,** Koby	„	„ „
639	„ „	„	„ „
640	„ „	„	„ „
641	„ „	„	„ „
642	„ **Ducreti,** Koby	„	„ „
643	„ **furcata,** Koby	„	„ „
644	„ **crassa,** Koby	„	„ „
645	**Rhabdophyllia cervina,** Koby,	„	„ „
646	„ „	„	„ „
647	**Dermosmilia crassa,** d'Orbigny	„	„ „
648	„ „	„	„ „
649	„ „	„	„ „
650	„ „	„	„ „
651	„ „	„	„ „
652	„ „	„	„ „
653	„ **laxata,** Etallon	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1884	11	162	47	1	Fringeli	Unteres Rauuracien
1884	11	168	45	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1884	11	168	45	2	"	" "
1884	11	169	45	3	Beinwyl	Crenularisschichten
1884	11	169	45	4	"	"
1884	11	169	55	9	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1884	11	169	55	10	"	" "
1884	11	169	55	11	"	" "
1884	11	169	55	12	"	" "
1884	11	169	55	13	"	" "
1884	11	169	55	15	"	" "
1884	11	169	55	16	"	" "
1884	11	169	55	17	"	" "
1884	11	169	59	4	Fringeli	" "
1884	11	169	59	5	"	" "
1884	11	169	59	7	"	" "
1884	11	178	57	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1884	11	178	57	2	"	" "
1884	11	178	57	3	"	" "
1884	11	183	53	2	"	" "
1884	11	183	53	3	"	" "
1884	11	183	54	1	"	" "
1884	11	183	54	2	"	" "
1884	11	185	59	3	"	" "
1884	11	187	54	2	"	" "
1884	11	181	59	1	Soyhières	" "
1884	11	191	56	4	St. Ursanne	" "
1884	11	191	56	5	"	" "
1884	11	194	50	1	Caquerelle	" "
1884	11	194	50	2	"	" "
1884	11	194	50	3	"	" "
1884	11	194	50	4	"	" "
1884	11	194	50	5	"	" "
1884	11	194	50	6	"	" "
1884	11	195	51	1	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
654	**Dermosmilia laxata,** Etallon	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
655	„ „	„	„ „
656	„ „	„	„ „
657	„ **divergens,** Koby	„	„ „
658	„ „	„	„ „
659	„ „	„	„ „
660	„ **arborescens,** Koby	„	„ „
661	„ „	„	„ „
662	„ „	„	„ „
663	„ „	„	„ „
664	„ „	„	„ „
665	„ **corymbosa,** Koby	„	„ „
666	„ „	„	„ „
667	„ „	„	„ „
668	„ „	„	„ „
669	„ **Etalloni,** Koby	„	„ „
670	„ **rugosa,** Koby	„	„ „
671	„ „	„	„ „
672	„ „	„	„ „
673	„ „	„	„ „
674	**Favia striatula,** Koby	„	„ „
675	„ **lobata,** Koby	„	„ „
676	**Goniastrea Delemontana,** Koby	„	„ „
677	„ **Thiergartensis,** Koby	„	„ „
678	**Chorisastrea Caquerellensis,** Koby	„	„ „
679	„ „	„	„ „
680	„ „	„	„ „
681	„ „	„	„ „
682	„ „	„	„ „
683	„ „	„	„ „
684	„ „	„	„ „
685	„ „	„	„ „
686	„ „	„	„ „
687	„ **crassa,** Koby	„	„ „
688	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1884	11	195	51	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1884	11	195	51	4	"	" "
1884	11	195	51	5	"	" "
1884	11	196	51	6	"	" "
1884	11	196	51	7	"	" "
1884	11	196	51	8	"	" "
1884	11	197	51	9	"	" "
1884	11	197	51	10	"	" "
1884	11	197	51	11	"	" "
1884	11	197	52	1	St. Ursanne	" "
1884	11	197	52	2	"	" "
1884	11	199	52	4	Caquerelle	" "
1884	11	199	52	5	"	" "
1884	11	199	52	6	"	" "
1884	11	199	52	7	"	" "
1884	11	200	52	3	Soyhières	" "
1884	11	201	52	8	"	" "
1884	11	201	52	9	"	" "
1884	11	201	52	10	Caquerelle	" "
1884	11	201	52	11	Soyhières	" "
1884	11	209	61	6	"	" "
1884	11	210	62	4	Caquerelle	" "
1885	12	215	79	5	Sur Chêtre	Unteres Rauracien
1885	12	216	79	6	Thiergarten	" "
1885	12	218	64	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	218	64	2	"	" "
1885	12	218	64	3	"	" "
1885	12	218	64	4	"	" "
1885	12	218	64	5	"	" "
1885	12	218	64	6	"	" "
1885	12	218	64	7	"	" "
1885	12	218	64	8	"	" "
1885	12	218	64	9	"	" "
1885	12	219	64	10	"	" "
1885	12	219	64	11	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
689	**Chorisastrea crassa**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
690	„ „	„	„ „
691	„ „	„	„ „
692	„ „	„	„ „
693	„ „	„	„ „
694	„ „	„	„ „
695	„ „	„	„ „
696	„ **glomerata**, Koby	„	„ „
697	„ „	„	„ „
698	„ „	„	„ „
699	„ „	„	„ „
700	„ „	„	„ „
701	„ „	„	„ „
702	„ „	„	„ „
703	„ „	„	„ „
704	„ **elegans**, Koby	„	„ „
705	„ „	„	„ „
706	„ „	„	„ „
707	„ „	„	„ „
708	„ „	„	„ „
709	„ **Fromenteli**, Koby	„	„ „
710	„ **Thurmanni**, Koby	„	„ „
711	„ „	„	„ „
712	„ „	„	„ „
713	„ „	„	„ „
714	„ „	„	„ „
715	„ **Delemontana**, Koby	„	„ „
716	**Stibastrea Etalloni**, Koby	„	„ „
717	**Latimæandra corrugata**, Edwards et Haime	„	„ „
718	„ „	„	„ „
719	„ **curtata**, Etallon	„	„ „
720	„ „	„	„ „
721	„ **Mayeri**, Koby	„	„ „
722	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1885	12	219	64	12	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	219	64	13	„	„ „
1885	12	219	64	14	„	„ „
1885	12	219	64	15	„	„ „
1885	12	219	64	16	„	„ „
1885	12	219	64	17	„	„ „
1885	12	219	64	18	„	„ „
1885	12	220	64	19	„	„ „
1885	12	220	64	20	„	„ „
1885	12	220	64	21	„	„ „
1885	12	220	64	22	„	„ „
1885	12	220	64	23	„	„ „
1885	12	220	64	24	„	„ „
1885	12	220	64	25	„	„ „
1885	12	220	64	26	„	„ „
1885	12	221	65	4	„	„ „
1885	12	221	65	6	„	„ „
1885	12	221	65	7	„	„ „
1885	12	221	65	8	„	„ „
1885	12	221	65	9	„	„ „
1885	12	222	65	13	Liesberg	Unteres Rauracien
1885	12	223	65	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	223	65	2	„	„ „
1885	12	223	65	3	„	„ „
1885	12	223	65	5	„	„ „
1885	12	223	65	10	„	„ „
1885	12	224	65	12	Sur Chêtre bei Delsberg	Unteres Rauracien
1885	12	226	65	11	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	228	66	2	„	„ „
1885	12	228	67	1	„	„ „
1885	12	233	69	2	„	„ „
1885	12	233	69	3	„	„ „
1885	12	236	65	14	Soyhières	„ „
1885	12	236	65	15	Caquerelle	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
723	**Latimæandra brevivallis,** Beck	Koby	Abhandl. der. Schweiz pal. Gesellschaft
724	„ „	„	„ „
725	„ **Greppini,** Koby	„	„ „
726	„ **minima,** Koby	„	„ „
727	„ **irregularis,** Koby	„	„ „
728	„ **extensa,** Koby	„	„ „
729	„ „	„	„ „
730	„ „	„	„ „
731	„ „	„	„ „
732	„ **Ducreti,** Koby	„	„ „
733	„ **sinuosa,** Koby	„	„ „
734	„ **Gresslyi,** Koby	„	„ „
735	„ „	„	„ „
736	„ **Amadei,** Etallon	„	„ „
737	„ „	„	„ „
738	„ „	„	„ „
739	„ „	„	„ „
740	„ „	„	„ „
741	„ „	„	„ „
742	„ „	„	„ „
743	„ „	„	„ „
744	„ **lotharinga,** Etallon	„	„ „
745	**Confusastrea depressa,** Koby	„	„ „
746	„ „	„	„ „
747	„ **rustica,** Defrance	„	„ „
748	**Heliastrea Lifoliensis,** Michelin	„	„ „
749	„ „	„	„ „
750	„ **Langi,** Koby	„	„ „
751	**Clausastrea parva,** Edwards et Haime	„	„ „
752	„ „	„	„ „
753	„ **dichotoma,** Koby	„	„ „
754	**Isastrea explanata,** Goldfuss	„	„ „
755	„ „	„	„ „
756	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1885	12	237	63	1	Soyhières	Oberes Rauracien
1885	12	237	70	4	Caquerelle	„ „
1885	12	239	68	3	Soyhières	„ „
1885	12	242	68	4	„	„ „
1885	12	243	67	4	Caquerelle	„ „
1885	12	244	75	6	„	„ „
1885	12	244	75	7	„	„ „
1885	12	244	75	8	„	„ „
1885	12	244	75	9	„	„ „
1885	12	245	70	2	„	„ „
1885	12	252	71	7	Soyhières	„ „
1885	12	253	73	4	Caquerelle	„ „
1885	12	253	73	5	„	„ „
1885	12	254	71	5	„	„ „
1885	12	254	72	1	„	„ „
1885	12	254	72	3	„	„ „
1885	12	254	72	4	„	„ „
1885	12	254	72	5	„	„ „
1885	12	254	72	6	„	„ „
1885	12	254	72	7	„	„ „
1885	12	254	72	8	„	„ „
1885	12	256	73	6	Soyhières	„ „
1885	12	258	78	4	Blauen	„ „
1885	12	258	78	5	„	„ „
1885	12	259	77	4	Günsberg	Crenularisschichten
1885	12	264	78	1	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	264	78	2	„	„ „
1885	12	265	78	3	Günsberg	Crenularisschichten
1885	12	266	88	2	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	266	88	3	Delsberg	Unteres Rauracien
1885	12	268	88	4	Combe Chavatte	„ „
1885	12	269	80	1	Soyhières	Oberes Rauracien
1885	12	269	80	3	Caquerelle	„ „
1885	12	269	80	4	Fringeli	Unteres Rauracien

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
757	**Isastrea explanata,** Goldfuss	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
758	„ „	„	„ „
759	„ **Thurmanni,** Etallon	„	„ „
760	„ **crassa,** Goldfuss	„	„ „
761	„ **Greppini,** Koby	„	„ „
762	„ **tenuisepta,** Koby	„	„ „
763	„ **propinqua,** Thurmann	„	„ „
764	„ **Fromenteli,** Koby	„	„ „
765	**Astrocœnia Matheyi,** Koby	„	„ „
766	„ „	„	„ „
767	**Stephanocœnia trochiformis,** Etallon	„	„ „
768	„ „	„	„ „
769	„ „	„	„ „
770	„ **ramulifera,** Etallon	„	„ „
771	„ „	„	„ „
772	„ „	„	„ „
773	„ „	„	„ „
774	„ **Greppini,** Koby	„	„ „
775	**Goniocora socialis,** Koby	„	„ „
776	„ „	„	„ „
777	„ „	„	„ „
778	„ „	„	„ „
779	„ „	„	„ „
780	„ „	„	„ „
781	„ „	„	„ „
782	„ **dubia,** Koby	„	„ „
783	„ „	„	„ „
784	„ „	„	„ „
785	„ „	„	„ „
786	„ **magna,** Koby	„	„ „
787	„ „	„	„ „
788	„ „	„	„ „
789	„ „	„	„ „
790	„ „	„	„ „
791	„ **aggregata,** Koby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1885	12	269	81	1	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1885	12	269	81	2	Delsberg	” ”
1885	12	272	84	4	”	” ”
1885	12	273	80	2	Soyhières	Oberes Rauracien
1885	12	274	84	1	Caquerelle	” ”
1885	12	277	83	5	Pichoux	Unteres Rauracien
1885	12	285	81	4	Caquerelle	Oberes Rauracien
1885	12	288	84	2	Soyhières	” ”
1885	12	293	87	7	”	” ”
1885	12	293	87	8	”	” ”
1885	12	301	85	1	Caquerelle	” ”
1885	12	301	85	2	”	” ”
1885	12	301	85	3	”	” ”
1885	12	303	88	5	”	” ”
1885	12	303	88	6	”	” ”
1885	12	303	88	7	”	” ”
1885	12	303	88	8	”	” ”
1886	13	305	100	1	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1886	13	306	90	10	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	306	90	11	”	” ”
1886	13	306	90	12	”	” ”
1886	13	306	90	13	”	” ”
1886	13	306	90	14	”	” ”
1886	13	306	90	15	”	” ”
1886	13	306	90	16	”	” ”
1886	13	307	10	1	”	” ”
1886	13	307	90	2	”	” ”
1886	13	307	90	3	”	” ”
1886	13	307	90	4	”	” ”
1886	13	308	90	5	”	” ”
1886	13	308	90	6	”	” ”
1886	13	308	90	7	”	” ”
1886	13	308	90	8	”	” ”
1886	13	308	90	9	”	” ”
1886	13	310	90	22	”	” ”

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
792	**Goniocora aggregata**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
793	„ **furcata**, Koby	„	„ „
794	„ „	„	„ „
795	„ „	„	„ „
796	„ **gracilis**, Koby	„	„ „
797	„ „	„	„ „
798	**Leptophyllia intermedia**, Koby	„	„ „
799	„ „	„	„ „
800	„ „	„	„ „
801	„ „	„	„ „
802	„ „	„	„ „
803	„ „	„	„ „
804	„ „	„	„ „
805	„ „	„	„ „
806	„ „	„	„ „
807	„ **Thurmanni**, Koby	„	„ „
808	„ „	„	„ „
809	„ „	„	„ „
810	„ „	„	„ „
811	„ „	„	„ „
812	„ „	„	„ „
813	„ „	„	„ „
814	„ „	„	„ „
815	„ „	„	„ „
816	„ „	„	„ „
817	„ „	„	„ „
818	„ „	„	„ „
819	„ „	„	„ „
820	„ „	„	„ „
821	„ **Montis**, Fromentel	„	„ „
822	„ „	„	„ „
823	„ „	„	„ „
824	„ **excelsa**, Koby	„	„ „
825	„ „	„	„ „
826	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1886	13	310	90	23	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	311	90	17	„	„ „
1886	13	311	90	18	„	„ „
1886	13	311	90	19	„	„ „
1886	13	311	90	20	„	„ „
1886	13	311	90	21	„	„ „
1886	13	316	91	6	„	„ „
1886	13	316	91	7	„	„ „
1886	13	316	91	8	„	„ „
1886	13	316	91	9	„	„ „
1886	13	316	91	10	„	„ „
1886	13	316	91	11	„	„ „
1886	13	316	91	12	„	„ „
1886	13	316	91	13	„	„ „
1886	13	316	91	14	„	„ „
1886	13	317	91	15	„	„ „
1886	13	317	91	16	„	„ „
1886	13	317	91	17	„	„ „
1886	13	317	91	18	„	„ „
1886	13	317	91	19	„	„ „
1886	13	317	91	20	„	„ „
1886	13	317	91	21	„	„ „
1886	13	317	91	22	„	„ „
1886	13	317	91	23	„	„ „
1886	13	317	91	24	„	„ „
1886	13	317	91	25	„	„ „
1886	13	317	91	26	„	„ „
1886	13	317	91	27	„	„ „
1886	13	318	91	28	„	„ „
1886	13	319	92	1	„	„ „
1886	13	319	92	2	„	„ „
1886	13	319	92	3	„	„ „
1886	13	320	92	8	„	„ „
1886	13	320	92	9	„	„ „
1886	13	320	92	10	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
827	**Leptophyllia excelsa,** Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
828	" **conica,** Koby	"	" "
829	" "	"	" "
830	" "	"	" "
831	" "	"	" "
832	" **Ducreti,** Koby	"	" "
833	" "	"	" "
834	" **oblonga,** Koby	"	" "
835	" **fragilis,** Koby	"	" "
836	" "	"	" "
837	" **corniculata,** Koby	"	" "
838	" "	"	" "
839	" **costata,** Koby	"	" "
840	" "	"	" "
841	" "	"	" "
842	" "	"	" "
843	" "	"	" "
844	" "	"	" "
845	" "	"	" "
846	" "	"	" "
847	" "	"	" "
848	" **recta,** Koby	"	" "
849	" "	"	" "
850	" "	"	" "
851	" "	"	" "
852	**Thecoseris Matheyi,** Koby	"	" "
853	" "	"	" "
854	" "	"	" "
855	" "	"	" "
856	" "	"	" "
857	" "	"	" "
858	" "	"	" "
859	" **corallina,** Koby	"	" "
860	" "	"	" "
861	" "	"	" "

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1886	13	320	92	11	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	321	92	4	„	„ „
1886	13	321	92	5	„	„ „
1886	13	321	92	6	„	„ „
1886	13	321	92	7	„	„ „
1886	13	322	92	12	„	„ „
1886	13	322	92	13	„	„ „
1886	13	323	90	26	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1886	13	324	92	14	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	324	92	15	Soyhières	„ „
1886	13	325	101	1	Caquerelle	„ „
1886	13	325	101	2	St. Ursanne	„ „
1886	13	325	93	1	Caquerelle	„ „
1886	13	325	93	2	„	„ „
1886	13	325	93	3	„	„ „
1886	13	325	93	4	„	„ „
1886	13	325	93	5	„	„ „
1886	13	325	93	6	„	„ „
1886	13	325	93	7	„	„ „
1886	13	325	93	8	„	„ „
1886	13	325	93	9	„	„ „
1886	13	327	93	10	„	„ „
1886	13	327	93	11	„	„ „
1886	13	327	93	12	„	„ „
1886	13	327	93	13	„	„ „
1886	13	332	93	25	St. Ursanne	„ „
1886	13	332	93	26	„	„ „
1886	13	332	93	27	„	„ „
1886	13	332	93	28	„	„ „
1886	13	332	93	29	„	„ „
1886	13	332	93	30	„	„ „
1886	13	332	93	31	„	„ „
1886	13	334	93	14	Caquerelle	„ „
1886	13	334	93	15	„	„ „
1886	13	334	93	16	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
862	Thecoseris corallina	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
863	„ ursicina, Koby	„	„ „
864	„ „	„	„ „
865	„ „	„	„ „
866	„ cornuta, Koby	„	„ „
867	„ „	„	„ „
868	„ „	„	„ „
869	Lithoseris gracilis, Koby	„	„ „
870	„ compressa, Koby	„	„ „
871	Dermoseris nodosa, Koby	„	„ „
872	„ cæspitosa, Koby	„	„ „
873	„ plicata, Koby	„	„ „
874	„ „	„	„ „
875	„ dichotoma, Koby	„	„ „
876	„ „	„	„ „
877	„ „	„	„ „
878	„ „	„	„ „
879	„ „	„	„ „
880	Dimorphastrea multisepta, Koby	„	„ „
881	„ variabilis, Koby	„	„ „
882	„ „	„	„ „
883	„ „	„	„ „
884	„ „	„	„ „
885	„ „	„	„ „
886	„ „	„	„ „
887	„ „	„	„ „
888	„ „	„	„ „
889	„ „	„	„ „
890	„ „	„	„ „
891	„ „	„	„ „
892	„ „	„	„ „
893	„ vasiformis, Koby	„	„ „
894	„ „	„	„ „
895	„ conica, Koby	„	„ „
896	Protoseris Gresslyi, Koby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1886	13	334	93	17	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	333	93	22	St. Ursanne	„ „
1886	13	333	93	23	„	„ „
1886	13	333	93	24	„	„ „
1886	13	335	93	18	„	„ „
1886	13	335	93	19	„	„ „
1886	13	335	93	20	Caquerelle	„ „
1886	13	338	93	32	St. Ursanne	„ „
1886	13	339	93	33	„	„ „
1886	13	341	89	4	Caquerelle	„ „
1886	13	343	101	16	St. Ursanne	„ „
1886	13	344	46	1	„	„ „
1886	13	344	46	2	„	„ „
1886	13	345	46	4	Soyhières	„ „
1886	13	345	46	5	„	„ „
1886	13	345	46	6	„	„ „
1886	13	345	46	7	„	„ „
1886	13	345	46	8	„	„ „
1886	13	346	96	1	„	„ „
1886	13	347	95	4	Caquerelle	„ „
1886	13	347	95	5	„	„ „
1886	13	347	95	6	„	„ „
1886	13	347	95	7	„	„ „
1886	13	347	95	8	„	„ „
1886	13	347	95	9	„	„ „
1886	13	347	95	10	„	„ „
1886	13	347	95	11	„	„ „
1886	13	347	95	12	„	„ „
1886	13	347	95	13	„	„ „
1886	13	347	95	14	„	„ „
1886	13	347	95	15	„	„ „
1886	13	348	95	1	„	„ „
1886	13	348	95	2	„	„ „
1886	13	349	95	3	„	„ „
1886	13	350	96	4	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
897	**Protoseris Gresslyi**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
898	„ **? plicata**, Koby	„	„ „
899	„ „	„	„ „
900	**Thamnastrea Mayeri**, Koby	„	„ „
901	„ **Bonanomii**, Koby	„	„ „
902	„ „	„	„ „
903	„ **Delemontana**, Koby	„	„ „
904	„ **arachnoides**, Koby	„	„ „
905	„ „	„	„ „
906	„ „	„	„ „
907	„ „	„	„ „
908	„ **oculata**, Koby	„	„ „
909	„ **Gillieroni**, Koby	„	„ „
910	„ **J. Moeschi**, Koby	„	„ „
911	„ **collinaria**, Koby	„	„ „
912	„ **dentroidea**, Koby	„	„ „
913	„ „	„	„ „
914	„ **Choffati**, Koby	„	„ „
915	„ „	„	„ „
916	„ **Lomontiana**, Eta	„	„ „
917	„ „	„	„ „
918	„ **Coquandi**, Etallon	„	„ „
919	„ „	„	„ „
920	„ **gracilis**, Goldfuss	„	„ „
921	„ „	„	„ „
922	„ „	„	„ „
923	„ **minima**, Koby	„	„ „
924	„ **concinna**, Etallon	„	„ „
925	„ „	„	„ „
926	„ „	„	„ „
927	„ „	„	„ „
928	„ „	„	„ „
929	**Dimorpharea Köchlini**, Edwards et Haime	„	„ „
930	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1886	13	350	96	5	Caquerelle	Oberes Rauracien
1886	13	351	96	2	"	" "
1886	13	351	96	3	"	" "
1887	14	354	97	1	Blauen	" "
1887	14	356	98	1	Caquerelle	" "
1887	14	356	98	2	"	" "
1887	14	357	103	7	Delsberg	Unteres Rauracien
1887	14	358	97	5	Combe Chavatte	" "
1887	14	358	97	6	"	" "
1887	14	358	97	7	Delsberg	" "
1887	14	358	99	6	Combe Chavatte	" "
1887	14	359	96	7	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	360	100	3	Delsberg	Unteres Rauracien
1887	14	361	97	2	"	" "
1887	14	362	105	9	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	363	105	1	Blauen	"
1887	14	363	105	2	"	"
1887	14	363	108	1	La Roche	Unteres Rauracien
1887	14	363	108	7	"	" "
1887	14	366	108	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	366	108	5	"	" "
1887	14	368	108	6	"	" "
1887	14	368	108	7	Soyhières	" "
1887	14	371	102	1	Caquerelle	" "
1887	14	371	102	2	"	" "
1887	14	371	102	3	"	" "
1887	14	372	100	7	"	" "
1887	14	375	102	4	"	" "
1887	14	375	102	5	"	" "
1887	14	375	102	6	"	" "
1887	14	375	102	7	"	" "
1887	14	375	102	8	"	" "
1887	14	387	108	1	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1887	14	387	108	3	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes	
931	**Dimorpharea Köchlini,** Edwards et Haime	Koby	Abhandl. der schweiz. pal. Gesellschaft	
932	**Microsolena Edwardsi,** Koby	„	„	„
933	„ **Fromenteli,** Koby	„	„	„
934	„ „	„	„	„
935	„ „	„	„	„
936	„ **Studeri,** Koby	„	„	„
937	„ „	„	„	„
938	„ **Cæsaris,** Etallon	„	„	„
939	„ **Haimei,** Koby	„	„	„
940	„ „	„	„	„
941	„ **rotula,** Koby	„	„	„
942	„ „	„	„	„
943	„ „	„	„	„
944	„ **Thurmanni,** Koby	„	„	„
945	„ „	„	„	„
946	„ **exigua,** Koby	„	„	„
947	„ **dubia,** Koby	„	„	„
948	„ **cavernosa,** Koby	„	„	„
949	**Comoseris irradians,** Etallon	„	„	„
950	„ **meandrioides,** Edwards et Haime	„	„	„
951	„ **interrupta,** Koby	„	„	„
952	„ „	„	„	„
953	**Meandrarea Gresslyi,** Koby	„	„	„
954	„ „	„	„	„
955	„ „	„	„	„
956	**Thamnarea arborescens,** Koby	„	„	„
957	„ „	„	„	„
958	„ „	„	„	„
959	„ „	„	„	„
960	„ „	„	„	„
961	„ **digitalis,** Etallon	„	„	„
962	„ ? **granulosa,** Koby	„	„	„
963	„ ? **bacillaris,** Koby	„	„	„
964	„ „	„	„	„

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1887	14	387	108	4	Delsberg	Unteres Rauracien
1887	14	390	106	1	„	„ „
1887	14	391	99	1	Soyhières	Oberes Rauracien
1887	14	391	99	2	Delsberg	Unteres Rauracien
1887	14	391	99	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	392	107	6	„	„
1887	14	392	107	7	„	„
1887	14	393	106	2	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1887	14	394	99	4	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	394	99	5	„	„ „
1887	14	395	107	8	„	„ „
1887	14	395	107	9	„	„ „
1887	14	395	107	10	„	„ „
1887	14	396	106	4	Blauen	„ „
1887	14	396	106	5	„	„ „
1887	14	400	109	1	„	„ „
1887	14	402	107	5	Caquerelle	„ „
1887	14	403	110	1	„	„ „
1887	14	404	111	5	„	„ „
1887	14	405	111	2	„	„ „
1887	14	406	111	3	„	„ „
1887	14	406	111	4	„	„ „
1887	14	408	109	1	„	„ „
1887	14	408	109	2	Soyhières	„ „
1887	14	408	109	3	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1887	14	412	110	2	Soyhières	Oberes Rauracien
1887	14	412	110	3	Caquerelle	„ „
1887	14	412	110	4	Blauen	„ „
1887	14	412	110	5	Calabri	Unt. Rauracien
1887	14	412	110	6	„	„ „
1887	14	412	110	7	Combe Chavatte	„ „
1887	14	413	110	8	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	413	110	9	Soyhières	„ „
1887	14	413	110	10	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes	
965	**Cheilosmilia microstoma**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft	
966	„ „	„	„	„
967	**Lingulosmilia cornuta**, Koby	„	„	„
968	„ „	„	„	„
969	„ „	„	„	„
970	„ **emarginata**, Koby	„	„	„
971	„ „	„	„	„
972	„ **excavata**, Koby	„	„	„
973	„ „	„	„	„
974	„ „	„	„	„
975	„ „	„	„	„
976	„ „	„	„	„
977	„ **vermicularis**, Koby	„	„	„
978	**Sclerosmilia rugosa**, Koby	„	„	„
979	„ „	„	„	„
980	„ „	„	„	„
981	„ „	„	„	„
982	„ **Laufonensis**, Koby	„	„	„
983	„ „	„	„	„
984	**Pseudothecosmilia Fromenteli**, Koby	„	„	„
985	**Amphiastrea gracilis**, Koby	„	„	„
986	**Schizosmilia corallina**, Koby	„	„	„
987	**Epismilia grandis**, Koby	„	„	„
988	„ „	„	„	„
989	„ **elongata**, Koby	„	„	„
990	„ „	„	„	„
991	„ „	„	„	„
992	„ „	„	„	„
993	„ „	„	„	„
994	„ **contorta**, Koby	„	„	„
995	„ **irregularis**, Koby	„	„	„
996	„ **inflata**, Koby	„	„	„
997	„ „	„	„	„
998	„ **tenuis**, Koby	„	„	„
999	„ „	„	„	„

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1887	14	420	113	6	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	420	113	7	„	„ „
1887	14	422	113	1	„	„ „
1887	14	422	113	2	„	„ „
1887	14	422	113	3	„	„ „
1887	14	423	113	4	„	„ „
1887	14	423	113	5	„	„ „
1887	14	424	112	24	„	„ „
1887	14	424	112	25	„	„ „
1887	14	424	112	26	„	„ „
1887	14	424	112	27	„	„ „
1887	14	424	112	28	„	„ „
1887	14	425	112	29	„	„ „
1887	14	426	113	8	„	„ „
1887	14	426	113	9	„	„ „
1887	14	426	113	10	„	„ „
1887	14	426	113	11	„	„ „
1887	14	427	112	30	Blauen	„ „
1887	14	427	112	31	„	„ „
1887	14	429	112	32	St-Ursanne	„ „
1887	14	434	115	3	Soyhières	„ „
1887	14	437	114	5	Caquerelle	„ „
1887	14	439	42	3	„	„ „
1887	14	439	42	4	„	„ „
1887	14	441	42	5	„	„ „
1887	14	441	42	6	„	„ „
1887	14	441	42	8	Soyhières	„ „
1887	14	441	42	9	Caquerelle	„ „
1887	14	441	42	10	„	„ „
1887	14	442	117	3	„	„ „
1887	14	442	116	4	„	„ „
1887	14	443	114	1	„	„ „
1887	14	443	114	2	„	„ „
1887	14	444	116	8	„	„ „
1887	14	444	116	9	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1000	**Epismilia tenuis**, Koby	Koby „	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1001	„ **obesa**, Koby	„	„ „
1002	„ „	„	„ „
1003	„ „	„	„ „
1004	**Pleurosmilia maxima**, Koby	„	„ „
1005	„ „	„	„ „
1006	„ **incerta**, Koby	„	„ „
1007	„ „	„	„ „
1008	„ **vesiculosa**, Koby	„	„ „
1009	„ **pumila**, Koby	„	„ „
1010	„ „	„	„ „
1011	„ **bellis**, Koby	„	„ „
1012	„ **debilis**, Koby	„	„ „
1013	„ „	„	„ „
1014	**Rhipidogyra percrassa**, Etallon	„	„ „
1015	„ **elegans**, Koby	„	„ „
1016	**Aplosmilia Thurmanni**, Koby	„	„ „
1017	„ **semisulcata**, Koby	„	„ „
1018	„ „	„	„ „
1019	„ „	„	„ „
1020	„ „	„	„ „
1021	„ „	„	„ „
1022	**Dendrohelia ursicina**, Koby	„	„ „
1023	„ „	„	„ „
1024	**Psammohelia Fromenteli**, Koby	„	„ „
1025	**Heterocœnia crassa**, Koby	„	„ „
1026	„ **Rütimeyeri**, Koby	„	„ „
1027	„ „	„	„ „
1028	**Diplocœnia ursicina**, Koby	„	„ „
1029	**Cyathophora Thurmanni**, Koby	„	„ „
1030	„ „	„	„ „
1031	**Dermosmilia laxata**, Etallon	„	„ „
1032	„ **simplex**, Koby	„	„ „
1033	„ „	„	„ „
1034	„ **? pusilla**, Koby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1887	14	444	116	10	Caquerelle	Oberes Rauracien
1887	14	445	116	5	„	„ „
1887	14	445	116	6	„	„ „
1887	14	445	116	7	„	„ „
1887	14	445	117	1	„	„ „
1887	14	445	117	2	„	„ „
1887	14	446	117	6	„	„ „
1887	14	446	117	7	„	„ „
1887	14	447	117	3	„	„ „
1887	14	448	117	4	„	„ „
1887	14	448	117	5	„	„ „
1887	14	449	116	11	„	„ „
1887	14	450	116	12	„	„ „
1887	14	450	116	13	„	„ „
1887	14	451	119	1	„	„ „
1887	14	453	119	2	„	„ „
1887	14	456	120	8	„	„ „
1887	14	50	120	9	„	„ „
1887	14	50	120	11	„	„ „
1887	14	50	120	12	„	„ „
1887	14	50	120	13	„	„ „
1887	14	50	120	14	„	„ „
1888	15	457	127	1	St-Ursanne	„ „
1888	15	457	127	2	„	„ „
1888	15	458	121	8	Fringeli	Unteres Rauracien
1888	15	460	123	5	Liesberg	Oberes Rauracien
1888	15	460	126	2	Gempen	„ „
1888	15	460	128	2	Hochwald	„ „
1888	15	464	125	2	St-Ursanne	„ „
1888	15	472	123	3	Caquerelle	„ „
1888	15	472	123	4	„	„ „
1888	15	474	124	6	„	„ „
1888	15	476	124	3	„	„ „
1888	15	476	124	4	„	„ „
1888	15	477	124	1	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1035	**Dermosmilia ? pusilla**, Koby	Koby	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1036	**Baryphyllia rauracina**, Koby	„	„ „
1037	**Diploria corallina**, Koby	„	„ „
1038	**Latimæandra Bonanomii**, Koby	„	„ „
1039	**Stibastrea Etalloni**, Koby	„	„ „
1040	**Isastrea sulcata**, Koby	„	„ „
1041	**Latimæandra Fringueliana**, Koby	„	„ „
1042	**Leptophyllia lobata**, Koby	„	„ „
1043	„ „	„	„ „
1044	„ „	„	„ „
1045	**Diplocœnia Matheyi**, Koby	„	„ „
1046	**Actæonina rissoides**, Buvignier	de Loriol	Couches coralligènes inf.
1047	„ „	„	du Jura bernois
1048	„ „	„	Abhandl. der Schweiz.
1049	„ **Greppini**, de Loriol	„	pal. Gesellschaft
1050	„ „	„	„ „
1051	„ „	„	„ „
1052	**Cylindrites mitis**, de Loriol	„	„ „
1053	**Purpuroidea Moreana**, Buvignier	„	„ „
1054	„ **tuberosa**, Buvignier	„	„ „
1055	„ „	„	„ „
1056	**Brachytrema Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1057	**Harpagodes aranea**, Piette	„	„ „
1058	**Alaria alba**, Thurmann	„	„ „
1059	„ „	„	„ „
1060	„ „	„	„ „
1061	„ „	„	„ „
1062	„ „	„	„ „
1063	**Itieria Clymene**, d'Orbigny	„	„ „
1064	**Ptygmatis Bruntrutana**, Thurmann	„	„ „
1065	„ „	„	„ „
1066	„ „	„	„ „
1067	„ „	„	„ „
1068	„ „	„	„ „
1069	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1888	15	477	124	2	Caquerelle	Oberes Rauracien
1888	15	478	124	7	„	„ „
1888	15	479	121	5	„	„ „
1888	15	481	121	4	„	„ „
1888	15	483	121	7	„	„ „
1888	15	485	126	5	Blauen	„ „
1888	15	482	128	5	Fringeli	Unt. Rauracien
1888	15	485	126	2	Caquerelle	Oberes Rauracien
1888	15	485	126	3	„	„ „
1888	15	485	126	4	„	„ „
1888	15	70	17	1	„	„ „
1889	16	7	1	3	Bure	„ „
1889	16	7	1	4	„	„ „
1889	16	7	1	5	„	„ „
1889	16	8	1	6	Blauen	Mittleres Rauracien
1889	16	8	1	7	„	„ „
1889	16	8	1	8	„	„ „
1889	16	10	1	9	Tariche	Oberes Rauracien
1889	16	14	2	1	St-Ursanne	„ „
1889	16	15	2	3	Caquerelle	„ „
1889	16	15	2	4	St-Ursanne	„ „
1889	16	20	2	6	„	„ „
1889	16	21	2	8	Tariche	„ „
1889	16	22	2	10	Bure	„ „
1889	16	22	2	11	„	„ „
1889	16	22	2	12	„	„ „
1889	16	22	2	13	„	„ „
1889	16	22	2	14	„	„ „
1889	16	25	3	2	Blauen	Mittleres Rauracien
1889	16	27	3	3	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1889	16	27	3	4	„	„ „
1889	16	27	3	5	„	„ „
1889	16	27	3	6	„	„ „
1889	16	27	3	7	„	„ „
1889	16	27	3	8	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1070	Ptygmatis Bruntrutana, Thurmann	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1071	„ „	„	„ „
1072	„ „	„	„ „
1073	„ „	„	„ „
1074	„ crassa, Etallon	„	„ „
1075	Nerinea nodosa, Voltz	„	„ „
1076	„ „	„	„ „
1077	„ „	„	„ „
1078	„ „	„	„ „
1079	„ „	„	„ „
1080	„ Defrancei, d'Orbigny	„	„ „
1081	„ „	„	„ „
1082	„ „	„	„ „
1083	„ Gagnebini, de Loriol	„	„ „
1084	„ „	„	„ „
1085	„ ursicina, Thurmann	„	„ „
1086	„ „	„	„ „
1087	„ „	„	„ „
1088	„ „	„	„ „
1089	„ „	„	„ „
1090	„ boncourtensis, de Loriol	„	„ „
1091	„ suprajurensis, Voltz	„	„ „
1092	„ „	„	„ „
1093	„ Gresslyi, de Loriol	„	„ „
1094	„ Gaudryana, d'Orbigny	„	„ „
1095	„ „	„	„ „
1096	„ „	„	„ „
1097	„ Laufonensis, Thurmann	„	„ „
1098	„ episcopalis, de Loriol	„	„ „
1099	„ „	„	„ „
1100	„ „	„	„ „
1101	„ „	„	„ „
1102	„ turritella, Voltz	„	„ „
1103	„ „	„	„ „
1104	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1889	16	27	3	9	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1889	16	27	3	10	„	„ „
1889	16	27	3	12	„	„ „
1889	16	27	3	13	Caquerelle	„ „
1889	16	31	3	15	„	„ „
1889	16	32	4	7	Montrusselin	„ „
1889	16	32	4	8	St-Ursanne	„ „
1889	16	32	4	9	„	„ „
1889	16	32	4	10	Montrusselin	„ „
1889	16	32	4	11	„	„ „
1889	16	34	4	1	Caquerelle	„ „
1889	16	34	4	2	„	„ „
1889	16	34	4	3	„	„ „
1889	16	36	5	1	„	„ „
1889	16	36	5	2	„	„ „
1889	16	37	6	3	Bure	„ „
1889	16	37	6	4	Tariche	„ „
1889	16	37	6	6	St-Ursanne	„ „
1889	16	37	6	7	Caquerelle	„ „
1889	16	37	6	8	Tariche	„ „
1889	16	40	6	9	Boncourt	„ „
1889	16	42	7	2	Blauen	Mittleres Rauracien
1889	16	42	7	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1889	16	44	4	6	„	„ „
1889	16	45	5	3	„	„ „
1889	16	45	5	4	„	„ „
1889	16	45	5	5	„	„ „
1889	16	46	6	4	„	„ „
1889	16	48	7	8	Blauen	Mittleres Rauracien
1889	16	48	7	9	„	„ „
1889	16	48	7	10	„	„ „
1889	16	48	7	11	„	„ „
1889	16	49	8	7	Tariche	Oberes Rauracien
1889	16	49	8	8	Caquerelle	„ „
1889	16	49	8	9	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1105	**Nerinea turritella**, Voltz	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1106	„ **elatior**, d'Orbigny	„	„ „
1107	„ „	„	„ „
1108	„ **Cybele**, de Loriol	„	„ „
1109	„ **scalata**, Voltz	„	„ „
1110	„ „	„	„ „
1111	„ „	„	„ „
1112	„ **Greppini**, de Loriol	„	„ „
1113	„ „	„	„ „
1114	„ **Flora**, de Loriol	„	„ „
1115	„ **Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1116	„ **elegans**, Thurm	„	„
1117	„ „	„	„ „
1118	„ **contorta**, Buvignier	„	„ „
1119	**Cerithium corallense**, Buvignier	„	„ „
1120	„ „	„	„ „
1121	„ **ursicinum**, de Loriol	„	„ „
1122	„ „	„	„ „
1123	„ „	„	„ „
1124	„ **collineum**, Buvignier	„	„ „
1125	„ „	„	„ „
1126	„ **busiris**, de Loriol	„	„ „
1127	„ **rotundum**, Etallon	„	„ „
1128	„ **limæforme**, Roemer	„	„ „
1129	„ „	„	„ „
1130	„ „	„	„ „
1131	**Ditretus Thurmanni**, de Loriol	„	„ „
1132	**Pseudonerinea blauensis**, de Loriol	„	„ „
1133	„ „	„	„ „
1134	**Oonia Daphne**, de Loriol	„	„ „
1135	**Tylostoma corallinum**, Etallon	„	„ „
1136	„ „	„	„ „
1137	**Natica Mihielensis**, Buvignier	„	„ „
1138	„ **amata**, d'Orbigny	„	„ „
1139	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1889	16	49	8	10	Tariche	Oberes Rauracien
1889	16	53	8	2	St-Ursanne	„ „
1889	16	53	8	3	„	„ „
1889	16	58	7	7	Blauen	Mittl. Rauracien
1889	16	54	8	4	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1889	16	54	8	5	Bure	„ „
1889	16	54	8	6	„	„ „
1889	16	56	7	12	Blauen	Mittl. Rauracien
1889	16	56	7	13	Caquerelle	Oberes Rauracien
1889	16	57	5	7	St-Ursanne	„ „
1889	16	35	4	4	Caquerelle	„ „
1889	16	59	8	12	St-Ursanne	„ „
1889	16	59	8	15	„	„ „
1889	16	62	8	1	Montrusselin	„ „
1889	16	65	9	1	St-Ursanne	„ „
1889	16	65	9	2	„	„ „
1889	16	66	9	3	„	„ „
1889	16	66	9	4	„	„ „
1889	16	66	9	5	„	„ „
1889	16	68	9	6	„	„ „
1889	16	68	9	7	„	„ „
1889	16	69	9	10	„	„ „
1889	16	70	9	9	Caquerelle	„ „
1889	16	73	9	12	Blauen	Mittleres Rauracien
1889	16	73	9	13	„	„ „
1889	16	73	9	14	„	„ „
1889	16	75	8	18	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1890	17	81	10	1	Blauen	Mittleres Rauracien
1890	17	81	10	4	„	„ „
1890	17	87	11	6	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1890	17	90	11	9	„	„ „
1890	17	90	11	10	„	„ „
1890	17	91	11	11	Tariche	„ „
1890	17	92	11	13	St-Ursanne	„ „
1890	17	92	11	14	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1140	**Natica Euryta,** de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1141	„ **Verdati,** de Loriol	„	„ „
1142	„ **ursicina,** de Loriol	„	„ „
1143	„ **blauensis,** de Loriol	„	„ „
1144	„ „	„	„ „
1145	„ „	„	„ „
1146	**Neritopsis Cottaldina,** d'Orbigny	„	„ „
1147	„ „	„	„ „
1148	„ „	„	„ „
1149	**Nerita mais,** Buvignier	„	„ „
1150	„ „	„	„ „
1151	„ **Thurmanni,** de Loriol	„	„ „
1152	„ „	„	„ „
1153	„ **corallina,** d'Orbigny	„	„ „
1154	„ **canalifera,** Buvignier	„	„ „
1155	„ „	„	„ „
1156	„ **constricta,** de Loriol	„	„ „
1157	„ „	„	„ „
1158	„ **ponderosa,** de Loriol	„	„ „
1159	„ **Doris,** de Loriol	„	„ „
1160	„ „	„	„ „
1161	„ **concinna,** Roemer	„	„ „
1162	„ „	„	„ „
1163	„ „	„	„ „
1164	**Pileolus costatus,** Sowerby	„	„ „
1165	„ „	„	„ „
1166	„ „	„	„ „
1167	„ **Moreanus,** d'Orbigny	„	„ „
1168	„ „	„	„ „
1169	**Turbo epulus,** d'Orbigny	„	„ „
1170	„ „	„	„ „
1171	„ **ursicinus,** de Loriol	„	„ „
1172	„ „	„	„ „
1173	„ **Eryx,** d'Orbigny	„	„ „
1174	„ **granicostatus,** Buvignier	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1890	17	94	11	17	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1890	17	96	12	15	"	" "
1890	17	97	12	6	"	" "
1890	17	98	12	7	Bure	" "
1890	17	98	12	8	"	" "
1890	17	98	12	9	"	" "
1890	17	99	12	10	St-Ursanne	" "
1890	17	99	12	11	"	" "
1890	17	99	12	12	"	" "
1890	17	101	13	10	"	" "
1890	17	101	13	11	Bure	" "
1890	17	102	13	12	St-Ursanne	" "
1890	17	102	13	13	"	" "
1890	17	103	12	13	"	" "
1890	17	104	12	14	"	" "
1890	17	104	12	15	Tariche	" "
1890	17	105	12	17	St-Ursanne	" "
1890	17	105	12	18	"	" "
1890	17	106	12	19	"	" "
1890	17	108	13	7	"	" "
1890	17	108	13	8	"	" "
1890	17	109	13	1	"	" "
1890	17	109	13	2	"	" "
1890	17	109	13	3	"	" "
1890	17	112	14	2	"	" "
1890	17	112	14	3	"	" "
1890	17	112	14	4	"	" "
1890	17	114	14	6	"	" "
1890	17	114	14	7	Soyhières	" "
1890	17	115	14	8	Tariche	" "
1890	17	115	14	9	St-Ursanne	" "
1890	17	118	14	11	"	" "
1890	17	118	14	12	"	" "
1890	17	120	14	15	"	" "
1890	17	121	15	1	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1175	**Turbo subrugosus**, Buvignier	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1176	" "	"	" "
1177	" "	"	" "
1178	" "	"	" "
1179	" **Erinus**, d'Orbigny	"	" "
1180	" "	"	" "
1181	" "	"	" "
1182	" **corallensis**, Buvignier	"	" "
1183	**Trochus Dædalus**, d'Orbigny	"	" "
1184	" "	"	" "
1185	" "	"	" "
1186	" **acuticarina**, Buvignier	"	" "
1187	" "	"	" "
1188	" "	"	" "
1189	" "	"	" "
1190	" **Delia**, d'Orbigny	"	" "
1191	" "	"	" "
1192	" "	"	" "
1193	" **Dirce**, de Loriol	"	" "
1194	" **virdunensis**, Buvignier	"	" "
1195	**Delphinula funata**, Goldfuss	"	" "
1196	" "	"	" "
1197	" "	"	" "
1198	" **stellata**, Buvignier	"	" "
1199	**Rimula cornucopiæ**, d'Orbigny	"	" "
1200	" "	"	" "
1201	**Emarginula Michælensis**, Buvignier	"	" "
1202	**Fissurella Kobyi**, de Loriol	"	" "
1203	**Scurria moreana**, Buvignier	"	" "
1204	" "	"	" "
1205	**Helcion Thurmanni**, de Loriol	"	" "
1206	**Pleurotomaria Antoniæ**, Etallon	"	" "
1207	**Ditremaria Thurmanni**, de Loriol	"	" "
1208	**Actæonina acuta**, d'Orbigny	"	" "
1209	" **ursicina**, de Loriol	"	" "

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1890	17	123	15	2	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1890	17	123	15	3	"	" "
1890	17	123	15	4	"	" "
1890	17	123	15	5	"	" "
1890	17	125	15	7	"	" "
1890	17	125	15	8	"	" "
1890	17	125	15	9	"	" "
1890	17	126	15	11	"	" "
1890	17	129	15	12	"	" "
1890	17	129	15	13	"	" "
1890	17	129	15	14	"	" "
1890	17	131	15	15	"	" "
1890	17	131	15	16	"	" "
1890	17	131	15	17	"	" "
1890	17	131	15	18	"	" "
1890	17	135	16	1	"	" "
1890	17	135	16	2	"	" "
1890	17	135	16	3	"	" "
1890	17	137	15	21	"	" "
1890	17	138	16	5	"	" "
1890	17	142	16	10	Caquerelle	" "
1890	17	142	16	11	"	" "
1890	17	142	16	12	"	" "
1890	17	144	16	14	Tariche	" "
1890	17	149	17	3	St-Ursanne	" "
1890	17	149	17	4	"	" "
1890	17	151	17	5	Tariche	" "
1890	17	152	17	7	St-Ursanne	" "
1890	17	153	17	10	Bure	" "
1890	17	153	17	11	St-Ursanne	" "
1890	17	155	17	13	Caquerelle	" "
1890	17	157	17	1	Blauen	Mittleres Rauracien
1890	17	162	18	6	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1890	17	166	18	7	Bure	" "
1890	17	167	18	10	St-Ursanne	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1210	**Cerithium Thoro**, de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1211	**Anisocardia bernensis**, de Loriol	„	„ „
1212	**Cardium corallinum**, Buvignier	„	„ „
1213	„ „	„	„ „
1214	„ „	„	„ „
1215	„ **ursicinum**, Thurmann	„	„ „
1216	„ „	„	„ „
1217	„ „	„	„ „
1218	**Bradicardia Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1219	**Corbis gigantea**, Buvignier	„	„ „
1220	„ **episcopalis**, de Loriol	„	„ „
1221	„ „	„	„ „
1222	„ **Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1223	„ **Buvignieri**, Deshaye	„	„ „
1224	„ **Valfinensis**, de Loriol	„	„ „
1225	„ „	„	„ „
1226	„ „	„	„ „
1227	„ **scobinella**, Buvignier	„	„ „
1228	„ **burensis**, de Loriol	„	„ „
1229	**Lucina blauenensis**, de Loriol	„	„ „
1230	„ **Merope**, de Loriol	„	„ „
1231	„ „	„	„ „
1232	„ „	„	„ „
1233	„ „	„	„ „
1234	„ **Lydia**, de Loriol	„	„ „
1235	„ „	„	„ „
1236	„ „	„	„ „
1237	„ „	„	„ „
1238	„ „	„	„ „
1239	„ **Aspasia**, de Loriol	„	„ „
1240	„ **Drya**, de Loriol	„	„ „
1241	„ **Erina**, de Loriol	„	„ „
1242	„ **burensis**, de Loriol	„	„ „
1243	„ **Phædra**, de Loriol	„	„ „
1244	„ **Diana**, de Loriol		„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1890	17	173	18	15	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1891	18	184	19	20	Caquerelle	„ „
1891	18	185	20	1	„	„ „
1891	18	185	20	2	„	„ „
1891	18	185	23	3	Tariche	„ „
1891	18	187	25	5	St-Ursanne	„ „
1891	18	187	25	6	„	„ „
1891	18	187	25	7	„	„ „
1891	18	191	21	1	„	„ „
1891	18	192	19	21	Caquerelle	„ „
1891	18	193	21	2	St-Ursanne	„ „
1891	18	193	21	3	„	„ „
1891	18	194	22	1	Caquerelle	„ „
1891	18	195	20	5	Dittingen	Mittleres Rauracien
1891	18	196	20	6	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	196	20	7	„	„ „
1891	18	196	20	8	„	„ „
1891	18	199	22	4	Dittingen	Mittleres Rauracien
1891	18	200	22	2	Bure	Oberes Rauracien
1891	18	203	22	10	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	205	22	12	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	205	22	13	„	„ „
1891	18	205	22	14	„	„ „
1891	18	205	22	15	„	„ „
1891	18	208	23	1	St-Ursanne	„ „
1891	18	208	23	2	Caquerelle	„ „
1891	18	208	23	3	St-Ursanne	„ „
1891	18	208	23	4	„	„ „
1891	18	208	23	5	„	„ „
1891	18	208	22	17	Caquerelle	„ „
1891	18	209	22	18	„	„ „
1891	18	211	23	8	„	„ „
1891	18	212	23	9	Bure	„ „
1891	18	213	23	11	Caquerelle	„ „
1891	18	215	23	15	Bure	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1245	**Astartopsis elongata**, de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1246	„ **Etalloni**, de Loriol	„	„ „
1247	„ „	„	„ „
1248	„ „	„	„ „
1249	**Diceras arietinum**, Lamarck	„	„ „
1250	„ „	„	„ „
1251	„ „	„	„ „
1252	„ „	„	„ „
1253	„ **sinistrum**, Deshayes	„	„ „
1254	„ „	„	„ „
1255	„ **ursicinum**, Thurmann	„	„ „
1256	„ „	„	„ „
1257	„ „	„	„ „
1258	„ „	„	„ „
1259	„ „	„	„ „
1260	„ „	„	„ „
1261	„ **? Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1262	**Pachyrisma septiferum**, Buvignier	„	„ „
1263	**Astarte robusta**, Etallon	„	„ „
1264	„ „	„	„ „
1265	„ „	„	„ „
1266	„ **blauenensis**, de Loriol	„	„ „
1267	„ „	„	„ „
1268	„ „	„	„ „
1269	„ „	„	„ „
1270	„ „	„	„ „
1271	„ **Matheyi**, de Loriol	„	„ „
1272	„ **valfinensis**, de Loriol	„	„ „
1273	„ „	„	„ „
1274	„ **quehenensis**, de Loriol	„	„ „
1275	„ „	„	„ „
1276	„ „	„	„ „
1277	„ **Daphne**, de Loriol	„	„ „
1278	„ **burensis**, de Loriol	„	„ „
1279	**Opis Kobyi**, de Loriol	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1891	18	219	23	18	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1891	18	220	23	20	Caquerelle	" "
1891	18	220	23	21	"	" "
1891	18	220	23	22	St-Ursanne	" "
1891	18	221	24	1	Caquerelle	" "
1891	18	221	24	2	"	" "
1891	18	221	24	3	St-Ursanne	" "
1891	18	221	24	4	"	" "
1891	18	223	25	2	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	223	25	1	"	" "
1891	18	225	24	6	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	225	24	8	Tariche	" "
1891	18	225	24	9	"	" "
1891	18	225	24	10	"	" "
1891	18	225	24	11	"	" "
1891	18	225	24	12	Caquerelle	" "
1891	18	227	23	24	"	" "
1891	18	228	25	4	St-Ursanne	" "
1891	18	230	24	13	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	230	24	4	"	" "
1891	18	230	25	15	"	" "
1891	18	232	25	10	"	" "
1891	18	232	25	11	"	" "
1891	18	232	25	13	"	" "
1891	18	232	25	14	"	" "
1891	18	232	25	15	"	" "
1891	18	232	26	2	"	" "
1891	18	237	26	9	"	" "
1891	18	237	26	10	"	" "
1891	18	239	26	12	"	" "
1891	18	239	26	15	"	" "
1891	18	239	26	17	"	" "
1891	18	244	26	25	"	" "
1891	18	247	27	1	Bure	Oberes Rauracien
1891	18	247	27	3	Caquerelle	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes	
1280	**Opis Kobyi**, de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft	
1281	„ „	„	„	„
1282	„ „	„	„	„
1283	„ **Gaulardea**, Buvignier	„	„	„
1284	„ „	„	„	„
1285	„ **Moreana**, Buvignier	„	„	„
1286	„ **virdunensis**, Buvignier	„	„	„
1287	„ „	„	„	„
1288	„ „	„	„	„
1289	„ **quadrata**, de Loriol	„	„	„
1290	„ **Greppini**, de Loriol	„	„	„
1291	**Trigonia geographica**, Agassiz	„	„	„
1292	„ **Meriani**, Agassiz	„	„	„
1293	„ „	„	„	„
1294	**Arca laufonensis**, Etallon	„	„	„
1295	„ „	„	„	„
1296	„ „	„	„	„
1297	„ **pomana**, de Loriol	„	„	„
1298	„ **bipartita**, Roemer	„	„	„
1299	„ „	„	„	„
1300	„ **Cepha**, de Loriol	„	„	„
1301	„ „	„	„	„
1302	„ „	„	„	„
1303	„ „	„	„	„
1304	„ **burensis**, de Loriol	„	„	„
1305	„ **censoriensis**, Cotteau	„	„	„
1306	„ **Bourgueti**, de Loriol	„	„	„
1307	„ **Kobyi**, de Loriol	„	„	„
1308	„ „	„	„	„
1309	„ „	„	„	„
1310	„ **Clytia**, de Loriol	„	„	„
1311	„ „	„	„	„
1312	„ **subtedata**, de Loriol	„	„	„
1313	**Modiola longæva**, Contejean	„	„	„
1314	**Pachymytilus petasus**, d'Orbigny	„	„	„

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1891	18	247	27	4	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	247	27	5	"	" "
1891	18	247	27	13	"	" "
1891	18	249	27	6	"	" "
1891	18	249	27	7	"	" "
1891	18	250	27	8	"	" "
1891	18	252	27	9	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	252	27	10	"	" "
1891	18	252	27	11	"	" "
1891	18	253	27	12	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	256	27	20	Bure	" "
1891	18	261	28	8	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	266	28	1	"	" "
1891	18	266	28	2	"	" "
1891	18	269	29	2	"	" "
1891	18	269	29	3	"	" "
1891	18	269	29	4	"	" "
1891	18	272	29	10	"	" "
1891	18	272	30	1	"	" "
1891	18	272	30	2	"	" "
1891	18	276	30	7	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	276	30	8	"	" "
1891	18	276	30	9	"	" "
1891	18	276	30	10	"	" "
1891	18	278	30	12	Bure	" "
1891	18	279	30	13	Caquerelle	" "
1891	18	282	30	16	"	" "
1891	18	283	30	17	"	" "
1891	18	283	30	18	"	" "
1891	18	283	30	19	"	" "
1891	18	285	31	3	"	" "
1891	18	285	31	4	"	" "
1891	18	285	31	5	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	290	31	7	"	" "
1891	18	291	31	1	St. Ursanne	Oberes Rauracien

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1315	Pachymytilus petasus, d'Orbigny	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1316	„ „	„	„ „
1317	Lithodomus socialis, Thurmann	„	„ „
1318	„ „	„	„ „
1319	„ „	„	„ „
1320	„ Sowerbyi, Thurmann	„	„ „
1321	Gervillia sulcata, Etallon	„	„ „
1322	Avicula burensis, de Loriol	„	„ „
1323	Pecten inæquicostatus, Phillips	„	„ „
1324	„ „	„	„ „
1325	„ „	„	„ „
1326	„ subarticulatus d'Orbigny	„	„ „
1327	„ beaumontinus, Buvignier	„	„ „
1328	„ qualicosta, Etallon	„	„ „
1329	„ ferax, de Loriol	„	„ „
1330	„ pertextus, Etallon	„	„ „
1331	„ Nais, de Loriol	„	„ „
1332	„ „	„	„ „
1333	„ ursannensis, de Loriol	„	„ „
1334	„ „	„	„ „
1335	„ vitreus, Roemer	„	„ „
1336	Hinnites spondyloides,	„	„ „
1337	„ „	„	„ „
1338	„ ? lepidus, de Loriol	„	„ „
1339	Lima tumida, Roemer	„	„ „
1340	„ vicinalis, Thurmann	„	„ „
1341	„ corallina, Thurmann	„	„ „
1342	„ „	„	„ „
1343	„ Greppini, de Loriol	„	„ „
1344	„ „	„	„ „
1345	„ Picteti, Etallon	„	„ „
1346	„ Kobyi, de Loriol	„	„ „
1347	„ sublaevis, Thurmann	„	„ „
1348	„ „	„	„ „
1349	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1891	18	291	31	9	Tariche	Oberes Rauracien
1891	18	291	31	10	Caquerelle	„ „
1891	18	295	32	2	St-Ursanne	„ „
1891	18	295	32	3	„	„ „
1891	18	295	82	4	„	„ „
1891	18	296	32	5	Caquerelle	„ „
1891	18	298	32	6	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	300	32	11	Bure	Oberes Rauracien
1891	18	301	32	13	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	301	32	14	„	„ „
1891	18	301	32	15	„	„ „
1891	18	303	32	16	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	305	32	18	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	306	32	21	Bure	Oberes Rauracien
1891	18	308	33	1	Caquerelle	„ „
1891	18	309	33	2	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	310	33	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	310	33	4	„	„ „
1891	18	311	33	5	St-Ursanne	„ „
1891	18	311	33	6	„	„ „
1891	18	312	33	8	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	314	33	9	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1891	18	314	33	10	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	316	33	11	Tariche	Oberes Rauracien
1891	18	318	33	14	„	„ „
1891	18	322	33	19	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	324	34	2	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	324	34	3	„	„ „
1891	18	326	34	4	Bure	„ „
1891	18	326	34	5	„	„ „
1891	18	327	34	6	St-Ursanne	„ „
1891	18	328	34	7	Caquerelle	„ „
1891	18	330	34	8	St-Ursanne	„ „
1891	18	330	34	9	„	„ „
1891	18	330	34	10	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1350	**Lima burensis,** de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1351	„ „	„	„ „
1352	**Plicatula coralligena,** Greppin	„	„ „
1353	„ „	„	„ „
1354	„ „	„	„ „
1355	„ **Kobyi,** de Loriol	„	„ „
1356	„ „	„	„ „
1357	**Terquemia ostreiformis,** d'Orbigny	„	„ „
1358	„ **irregularis,** Etallon	„	„ „
1359	**Placunopsis blauenensis,** de Loriol	„	„ „
1360	„ **blandus,** de Loriol	„	„ „
1361	„ „	„	„ „
1362	**Anomia foliacea,** Etallon	„	„ „
1363	**Alectryonia pulligera,** Goldfuss	„	„ „
1364	„ **solitaria,** Sowerby	„	„ „
1365	„ „	„	„ „
1366	„ **hastellata,**	„	„ „
1367	**Ostrea dextrorsum,** Quenstedt	„	„ „
1368	**Terebratula Bauhini,** Etallon	„	„ „
1369	„ „	„	„ „
1370	„ „	„	„ „
1371	„ „	„	„ „
1372	„ **Kobyi,** de Loriol	„	„ „
1373	**Zeilleria Huddlestoni,** Douvillé	„	„ „
1374	„ „	„	„ „
1375	„ „	„	„ „
1376	**Glypticus hieroglyphicus,** Agassiz	„	„ „
1377	**Actæon Rütimeyeri,** Greppin	Greppin	Couches coralligènes d'Oberbuchsiten
1378	„ „	„	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1379	„ **Cartieri,** Greppin	„	„ „
1380	**Actæonina acuta var. minima,** Grep.	„	„ „
1381	„ „ „ „	„	„ „
1382	„ „ „ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1891	18	331	34	11	Bure	Oberes Rauracien
1891	18	331	34	12	„	„ „
1891	18	332	35	1	Caquerelle	„ „
1891	18	332	34	13	„	„ „
1891	18	332	34	14	„	„ „
1891	18	334	35	2	St-Ursanne	„ „
1891	18	334	35	3	„	„ „
1891	18	333	35	5	Caquerelle	„ „
1891	18	339	35	6	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	339	35	8	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	339	36	1	Bure	„ „
1891	18	339	36	2	„	„ „
1891	18	340	36	3	Montrusselin	„ „
1891	18	342	36	4	Caquerelle	„ „
1891	18	343	36	5	„	„ „
1891	18	343	26	6	Bure	„ „
1891	18	346	26	8	Blauen	Mittleres Rauracien
1891	18	345	36	7	Caquerelle	Oberes Rauracien
1891	18	350	36	15	St-Ursanne	„ „
1891	18	350	36	16	Tariche	„ „
1891	18	350	36	19	„	„ „
1891	18	350	36	20	„	„ „
1891	18	351	36	15	St-Ursanne	„ „
1891	18	352	36	22	Tariche	„ „
1891	18	352	36	23	„	„ „
1891	18	352	36	25	St-Ursanne	„ „
1891	18	364	35	9	Oberbuchsiten	„ „
1893	20	19	1	4	„	Oberes Sequan
1893	20	19	1	5	„	„ „
1893	20	20	2	12	„	„ „
1893	20	21	1	1	„	„ „
1893	20	21	1	2	„	„ „
1893	20	21	1	3	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1383	**Actæonina Sanctæ Verenæ,** Grep.	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1384	„ **lauretana,** Guirand et Ogérien	„	„ „
1385	**Cylindrites Sauvagei,** de Loriol	„	„ „
1386	„ **Cartieri,** Greppin	„	„ „
1387	„ **Condati,** Guirand et Ogérien	„	„ „
1388	**Brachytrema Cartieri,** Greppin	„	„ „
1389	**Alaria Langi,** Greppin	„	„ „
1390	**Ptygmatis Clio,** d'Orbigny	„	„ „
1391	**Nerinea contorta,** Buvignier	„	„ „
1392	„ „	„	„ „
1393	„ „	„	„ „
1394	„ **strigillata,** Credner	„	„ „
1395	„ **episcopalis,** de Loriol	„	„ „
1396	**Cerithium oberbuchsitense,** Greppin	„	„ „
1397	„ **Lorioli,** Greppin	„	„ „
1398	„ **Sanctæ Verenæ,** Greppin	„	„ „
1399	„ **blauenense,** de Loriol	„	„ „
1400	**Ceritella Greppini,** de Loriol	„	„ „
1401	„ **carinella,** Buvignier	„	„ „
1402	„ **minima,** Greppin	„	„ „
1403	„ **Sanctæ Verenæ,** Greppin	„	„ „
1404	„ „	„	„ „
1405	„ „	„	„ „
1406	**Pseudomelania Meriani,** Greppin	„	„ „
1407	**Exelissa sequana,** Greppin	„	„ „
1408	**Pseudomelania inconspicua,** de Lor.	„	„ „
1409	„ **Rollieri,** Greppin	„	„ „
1410	**Rissoina valfinensis,** Guirand et Ogérien	„	„ „
1411	**Natica Matheyi,** de Loriol	„	„ „
1412	**Nerita canalifera,** Buvignier	„	„ „
1413	**Pileolus Michaelensis,** Buvignier	„	„ „
1414	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1893	20	22	1	6	Oberbuchsiten	Oberes Sequan
1893	20	23	1	12	"	" "
1893	20	24	1	7	"	" "
1893	20	25	1	13	"	" "
1893	20	26	3	9	"	" "
1893	20	26	3	1	"	" "
1893	20	28	2	11	"	" "
1893	20	29	3	10	"	" "
1893	20	30	2	4	"	" "
1893	20	30	2	5	"	" "
1893	20	30	2	6	"	" "
1893	20	31	2	7	"	" "
1893	20	33	3	8	"	" "
1893	20	34	2	3	"	" "
1893	20	35	2	1	"	" "
1893	20	36	2	8	"	" "
1893	20	37	2	9	"	" "
1893	20	37	1	9	"	" "
1893	20	38	1	10	"	" "
1893	20	39	1	8	"	" "
1893	20	40	1	15	"	" "
1893	20	40	1	16	"	" "
1893	20	40	1	17	"	" "
1893	20	41	1	11	"	" "
1893	20	41	2	2	"	" "
1893	20	42	2	13	"	" "
1893	20	43	2	10	"	" "
1893	20	44	1	18	"	" "
1893	20	45	2	14	"	" "
1893	20	46	3	4	"	" "
1893	20	47	3	5	"	" "
1893	20	47	3	6	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1415	**Turbo Erinus**, d'Orbigny	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1416	**Euchrysalis pupæformis**, Greppin	„	„ „
1417	**Chilodonta clathrata**, Etallon	„	„ „
1418	**Helicocryptus pusillus**, Roemer sp.	„	„ „
1419	**Lucina rugosa**, Sowerby	„	„ „
1420	**Venerupis corallensis**, Buvignier	„	„ „
1421	**Anisocardia humilis**, de Loriol	„	„ „
1422	„ „	„	„ „
1423	**Pterocardium Zetes**, de Loriol	„	„ „
1424	**Corbis Buvignieri**, Deshayes	„	„ „
1425	„ „	„	„ „
1426	**Astarte robusta**, Etallon	„	„ „
1427	„ **diminutiva**, de Loriol	„	„ „
1428	„ **quehenensis**, de Loriol	„	„ „
1429	„ „	„	„ „
1430	„ **Kobyi**, Greppin	„	„ „
1431	**Macrodon bipartitum**, Roemer sp.	„	„ „
1432	**Arca transversa**, Greppin	„	„ „
1433	„ **Clytia**, de Loriol	„	„ „
1434	„ **burensis**, de Loriol	„	„ „
1435	„ **minima**, Greppin	„	„ „
1436	„ **oberbuchsitensis**, Greppin	„	„ „
1437	**Limopsis oberbuchsitensis**, Greppin	„	„ „
1438	**Mytilus furcatus**, Münster	„	„ „
1439	**Modiola pumila**, Greppin	„	„ „
1440	„ „	„	„ „
1441	„ **longæva**, Contejean	„	„ „
1442	**Avicula Gessneri**, Thurmann	„	„ „
1443	„ **Douvillei**, de Loriol	„	„ „
1444	**Gervillia sulcata**, Etallon	„	„ „
1445	**Lima tumida**, Roemer	„	„ „
1446	„ **Thisbe**, de Loriol	„	„ „
1447	**Limatula suprajurensis**, Contejean	„	„ „
1448	„ **costulata**, Roemer	„	„ „
1449	**Ctenostreon proboscideum**, Sowerby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1893	20	48	3	2	Oberbuchsiten	Oberes Sequan.
1893	20	49	3	3	„	„ „
1893	20	49	2	15	„	„ „
1893	20	50	3	7	„	„ „
1893	20	52	4	1	„	„ „
1893	20	53	4	3	„	„ „
1893	20	54	3	11	„	„ „
1893	20	54	3	12	„	„ „
1893	20	55	4	4	„	„ „
1893	20	56	4	8	„	„ „
1893	20	56	4	9	„	„ „
1893	20	58	4	2	„	„ „
1893	20	59	3	14	„	„ „
1893	20	60	3	13	„	„ „
1893	20	60	3	15	„	„ „
1893	20	60	4	17	„	„ „
1893	20	62	4	11	„	„ „
1893	20	62	4	7	„	„ „
1893	20	64	4	12	„	„ „
1893	20	64	4	6	„	„ „
1893	20	65	4	19	„	„ „
1893	20	65	4	18	„	„ „
1893	20	67	3	16	„	„ „
1893	20	68	4	14	„	„ „
1893	20	69	4	13	„	„ „
1893	20	69	4	18	„	„ „
1893	20	69	4	21	„	„ „
1893	20	70	4	22	„	„ „
1893	20	71	4	28	„	„ „
1893	20	71	4	10	„	„ „
1893	20	72	5	1	„	„ „
1893	20	75	5	9	„	„ „
1893	20	76	6	4	„	„ „
1893	20	77	6	2	„	„ „
1893	20	74	6	1	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1450	**Pecten intertextus**, Roemer	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1451	„ **vitreus**, Roemer	„	„ „
1452	„ **inæquicostatus**, Phillips	„	„ „
1453	„ „	„	„ „
1454	„ „	„	„ „
1455	„ **vimineus**, Sowerby	„	„ „
1456	„ „	„	„ „
1457	„ „	„	„ „
1458	„ „	„	„ „
1459	„ **virdunensis**, Buvignier	„	„ „
1460	**Hinnites astartinus**, J. B. Greppin	„	„ „
1461	„ „	„	„ „
1462	**Alectryonia rastellaris**, Münster	„	„ „
1463	„ **pulligera**, Goldfuss	„	„ „
1464	„ „	„	„ „
1465	„ **solitaria**, Sowerby	„	„ „
1466	**Exogyra virgula**, (Defr.) d'Orbig.	„	„ „
1467	„ „	„	„ „
1468	„ **quadrata**, Etallon	„	„ „
1469	„ „	„	„ „
1470	„ „	„	„ „
1471	**Ostrea rugosa**, Münster	„	„ „
1472	„ **Thurmanni**, Etallon	„	„ „
1473	„ **bruntrutana**, Thurmann	„	„ „
1474	„ „	„	„ „
1475	„ „	„	„ „
1476	**Anomia foliacea**, Etallon	„	„ „
1477	„ **undata**, Contejean	„	„ „
1478	**Terebratula insignis**, Schübler	„	„ „
1479	„ „	„	„ „
1480	„ **Bauhini**, Etallon	„	„ „
1481	„ „	„	„ „
1482	„ „	„	„ „
1483	**Zeilleria Huddlestoni**, (Walker) Douvillé	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1893	20	78	4	22	Oberbuchsiten	Oberes Sequan
1893	20	78	5	4	„	„ „
1893	20	80	4	23	„	„ „
1893	20	80	4	26	„	„ „
1893	20	80	4	27	„	„ „
1893	20	81	5	3	„	„ „
1893	20	81	5	7	„	„ „
1893	20	81	5	8	„	„ „
1893	20	81	5	10	„	„ „
1893	20	83	5	6	„	„ „
1893	20	85	5	2	„	„ „
1893	20	85	5	3	„	„ „
1893	20	86	6	19	„	„ „
1893	20	87	6	17	„	„ „
1893	20	87	6	18	„	„ „
1893	20	88	6	21	„	„ „
1893	20	89	6	7	„	„ „
1893	20	89	6	8	„	„ „
1893	20	91	6	9	„	„ „
1893	20	91	6	11	„	„ „
1893	20	91	6	13	„	„ „
1893	20	88	6	15	„	„ „
1893	20	90	6	10	„	„ „
1893	20	90	6	12	„	„ „
1893	20	90	6	14	„	„ „
1893	20	90	6	20	„	„ „
1893	20	92	6	6	„	„ „
1893	20	92	6	5	„	„ „
1893	20	93	7	1	„	„ „
1893	20	93	7	7	„	„ „
1893	20	94	7	5	„	„ „
1893	20	94	7	9	„	„ „
1893	20	94	7	10	„	„ „
1893	20	95	6	16	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1484	**Zeilleria Huddlestoni,** (Walker) Douvillé	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1485	**Terebratula** sp.	„	„ „
1486	**Terebratulina substriata,** (Schl.) Davidson	„	„ „
1487	„ „	„	„ „
1488	„ „	„	„ „
1489	„ „	„	„ „
1490	**Rhynchonella corallina,** Leymerie	„	„ „
1491	„ „	„	„ „
1492	„ **trilobata var. Mœschi,** Haas	„	„ „
1493	**Terebratella pectunculoides,** Schlot.	„	„ „
1494	„ „	„	„ „
1495	„ „	„	„ „
1496	**Phytogyra magnifica,** Koby	Koby	Polypiers jurassiques
1497	„ **rauracina,** Koby	„	Abhandl. der Schweiz.
1498	**Dermoseris humilis,** Koby	„	pal. Gesellschaft
1499	**Perisphinctes chavattensis,** de Lor.	de Loriol	Rauracien inférieur
1500	„ „	„	Abhandl. der Schweiz.
1501	**Pseudomelania liesbergensis,** de Lor.	„	pal. Gesellschaft
1502	„ „	„	„ „
1503	**Neritopsis crassicosta,** Zittel	„	„ „
1504	**Turbo chavattensis,** de Loriol	„	„ „
1505	**Trochus Kobyi,** de Loriol	„	„ „
1506	„ „	„	„ „
1507	„ **Andreæ,** de Loriol	„	„ „
1508	**Pleurotomaria chavattensis,** de Lor.	„	„ „
1509	**Pholadomya Kobyi,** de Loriol	„	„ „
1510	**Lucina chavattensis,** de Loriol	„	„ „
1511	**Corbula Kobyi,** de Loriol	„	„ „
1512	**Prorockia Choffati,** de Loriol	„	„ „
1513	„ „	„	„ „
1514	**Opis fringueletensis,** de Loriol	„	„ „
1515	„ **Virdunensis,** Buvignier	„	„ „
1516	**Arca quadrisulcata,** Sowerby	„	„ „
1517	**Nucula cf. Cottaldi,** de Loriol	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1893	20	95	1	22	Oberbuchsiten	Oberes Sequan
1893	20	95	7	6	Laupersdorf	„ „
1893	20	96	7	13	„	„ „
1893	20	96	7	14	„	„ „
1893	20	96	7	16	„	„ „
1893	20	96	7	19	„	„ „
1893	20	97	7	11	Oberbuchsiten	„ „
1893	20	97	7	12	„	„ „
1893	20	98	7	3	„	„ „
1893	20	97	7	15	Laupersdorf	„ „
1893	20	97	6	17	„	„ „
1893	20	97	5	18	„	„ „
1894	21	4	1	2	Liesberg	Oberes Rauracien
1894	21	6	1	1	Röschenz	„ „
1894	21	19	4	11	Liesberg	„ „
1894	21	5	1	1	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1894	21	5	1	2	„	„ „
1894	21	6	2	2	„	„ „
1894	21	6	2	3	„	„ „
1894	21	8	1	3	Fringeli	„ „
1894	21	10	2	4	Combe Chavatte	„ „
1894	21	12	1	4	„	„ „
1894	21	12	1	5	„	„ „
1894	21	13	2	5	„	„ „
1894	21	15	3	1	„	„ „
1894	21	18	3	3	„	„ „
1894	21	20	3	4	„	„ „
1894	21	21	3	5	„	„ „
1894	21	23	3	6	„	„ „
1894	21	23	3	7	„	„ „
1894	21	24	4	1	Fringeli	„ „
1894	21	24	4	2	Combe Chavatte	„ „
1894	21	31	4	7	„	„ „
1894	21	33	4	8	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1518	**Nucula Cepha**, de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1519	„ „	„	„ „
1520	**Lithodomus subcylindricus**, Buvig.	„	„ „
1521	**Pecten moreanus**, Buvignier	„	„ „
1522	„ **Lauræ**, Etallon	„	„ „
1523	„ „	„	„ „
1524	„ **episcopalis**, de Loriol	„	„ „
1525	„ **cf. nattheimensis**, de Lor.	„	„ „
1526	„ „	„	„ „
1527	„ „	„	„ „
1528	„ **Buchi**, Roemer	„	„ „
1529	„ **chavattensis**, de Loriol	„	„ „
1530	**Lima Renevieri**, Etallon	„	„ „
1531	„ **perrigida**, Etallon	„	„ „
1532	„ **læviuscula**, Sowerby	„	„ „
1533	**Plicatula semiarmata**, Etallon	„	„ „
1534	**Ostrea Kobyi**, de Loriol	„	„ „
1535	„ **alligata**, Quenstedt	„	„ „
1536	**Alectryonia hastellata**, Schloth. sp.	„	„ „
1537	„ „	„	„ „
1538	„ „	„	„ „
1539	„ **Pyrrha**, de Loriol	„	„ „
1540	„ **vallata**, Etallon	„	„ „
1541	„ „	„	„ „
1542	**Terebratula Bourgueti**, Etallon	„	„ „
1543	**Zeilleria Delmontana**, Oppel	„	„ „
1544	„ „	„	„ „
1545	„ „	„	„ „
1546	„ „	„	„ „
1547	„ „	„	„ „
1548	**Belemnites astartinus**, Etallon	„	Rauracien sup. du Jura bernois, suppl.
1549	**Perisphinctes chavattensis**, de Lor.	„	
1550	„ „	„	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1551	„ „	„	
1552	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1894	21	34	4	9	Combe Chavatte	Unteres Rauracien
1894	21	34	4	10	"	" "
1894	21	37	4	11	"	" "
1894	21	40	4	12	Liesberg	" "
1894	21	47	6	3	Fringeli	" "
1894	21	47	5	5	"	" "
1894	21	50	6	2	"	" "
1894	21	52	6	4	"	" "
1894	21	52	6	5	Combe Chavatte	" "
1894	21	52	6	6	"	" "
1894	21	52	6	7	Fringeli	" "
1894	21	55	6	8	Combe Chavatte	" "
1894	21	59	6	9	Fringeli	" "
1894	21	61	7	5	"	" "
1894	21	63	7	6	"	" "
1894	21	69	8	5	Calabri	" "
1894	21	71	8	6	"	" "
1894	21	81	9	7	Combe Chavatte	" "
1894	21	72	9	1	"	" "
1894	21	72	9	2	"	" "
1894	21	72	9	3	"	" "
1894	21	74	9	4	"	" "
1894	21	75	9	5	"	" "
1894	21	75	9	6	"	" "
1894	21	84	10	10	Fringeli	" "
1894	21	85	10	2	"	" "
1894	21	85	10	5	Liesberg	" "
1894	21	85	10	6	Fringeli	" "
1894	21	85	10	7	"	" "
1894	21	85	10	8	Liesberg	" "
1895	22	5	1	1	Bure	Oberes Rauracien
1895	22	6	2	1	St-Ursanne	" "
1895	22	6	1	2	"	" "
1895	22	6	1	3	"	" "
1895	22	6	1	4	"	" "

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes	
1553	**Perisphinctes chavattensis,** de Lor.	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft	
1554	**Purpuroidea Moreana,** Buvignier	„	„	„
1555	**Brachytrema simplex,** de Loriol	„	„	„
1556	**Harpagodes aranea,** Piette	„	„	„
1557	**Chenopus anatipes,** Buvignier	„	„	„
1558	**Tornatina Kobyi,** de Loriol	„	„	„
1559	**Nerinea laufonensis,** Thurmann	„	„	„
1560	„ „	„	„	„
1561	„ **ursicina,** Thurmann	„	„	„
1562	„ **fusiformis,** d'Orbigny	„	„	„
1563	„ „	„	„	„
1564	**Cerithium Schardti,** de Loriol	„	„	„
1565	„ „	„	„	„
1566	„ **Moreanum,** Buvignier	„	„	„
1567	„ **Zetes,** de Loriol	„	„	„
1568	„ „	„	„	„
1569	„ „	„	„	„
1570	„ **Agenor,** de Loriol	„	„	„
1571	**Oonia Guirandi,** de Loriol	„	„	„
1572	**Rissoina Valfinensis,** Guirand et Ogérien	„	„	„
1573	**Nerita Kobyi,** de Loriol	„	„	„
1574	„ „	„	„	„
1575	„ **constricta,** de Loriol	„	„	„
1576	„ **Aspasia,** de Loriol	„	„	„
1577	„ „	„	„	„
1578	**Pileolus Valfinensis,** de Loriol	„	„	„
1579	**Turbo plicato-costatus,** Zittel	„	„	„
1580	„ „	„	„	„
1581	„ **Greppini,** de Loriol	„	„	„
1582	**Delphinula Kobyi,** de Loriol	„	„	„
1583	„ „	„	„	„
1584	„ „	„	„	„
1585	„ „	„	„	„
1586	**Corbis episcopalis,** de Loriol	„	„	„

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1895	22	6	1	5	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1895	22	9	3	2	„	„ „
1895	22	9	1	6	„	„ „
1895	22	10	2	2	„	„ „
1895	22	11	2	3	Blauen	Mittleres Rauracien
1895	22	12	3	1	Dittingen	„ „
1895	22	13	3	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1895	22	13	3	4	Tariche	„ „
1895	22	14	3	5	Caquerelle	„ „
1895	22	15	3	6	„	„ „
1895	22	15	7	3	„	„ „
1895	22	16	3	9	St-Ursanne	„ „
1895	22	16	3	10	„	„ „
1895	22	17	3	11	„	„ „
1895	22	18	3	12	„	„ „
1895	22	18	3	13	„	„ „
1895	22	18	3	14	„	„ „
1895	22	19	3	5	„	„ „
1895	22	20	3	16	„	„ „
1895	22	21	3	17	„	„ „
1895	22	23	4	2	„	„ „
1895	22	23	4	3	„	„ „
1895	22	23	4	1	„	„ „
1895	22	24	4	4	„	„ „
1895	22	24	4	5	„	„ „
1895	22	25	4	6	Soyhières	„ „
1895	22	26	4	7	St-Ursanne	„ „
1895	22	26	4	8	„	„ „
1895	22	27	4	9	„	„ „
1895	22	28	4	10	„	„ „
1895	22	28	4	11	„	„ „
1895	22	28	4	12	„	„ „
1895	22	28	4	13	„	„ „
1895	22	30	5	1	„	„ „

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1587	**Corbis ursannensis**, de Loriol	de Loriol	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1588	„ **mirabilis**, Buvignier	"	" "
1589	„ **valfinensis**, de Loriol	"	" "
1590	**Lucina Tarichensis**, de Loriol	"	" "
1591	" "	"	" "
1592	**Diceras ? Kobyi**, de Loriol	"	" "
1593	" "	"	" "
1594	" "	"	" "
1595	„ **Cotteaui**, Bayle	"	" "
1596	" "	"	" "
1597	" "	"	" "
1598	**Pachyrisma septiferum**, Buvignier	"	" "
1599	" "	"	" "
1600	**Aucella solodurinus**, Merian	"	" "
1601	**Hinnites ursicinus**, de Loriol	"	" "
1602	**Pecten Zwingensis**, de Loriol	"	" "
1603	„ **Guyoti**, de Loriol	"	" "
1604	„ **Neckeri**, de Loriol	"	" "
1605	**Spondylus Greppini**, de Loriol	"	" "
1606	**Lima burensis**, de Loriol	"	" "
1607	**Terebratula anatina**, Merian	"	" "
1608	„ **nutans**, Merian	"	" "
1609	**Pœcilomorphus cycloïdes**, d'Orb. sp.	Greppin	Bajocien sup. des environs de Bâle.
1610	**Lioceras** sp.	"	
1611	**Sphæroceras polyschides**, Waag. sp.	"	Abhandl. der. Schweiz pal. Gesellschaft
1612	" "	"	
1613	" "	"	" "
1614	**Tornatellæa Cossmanni**, Greppin	"	" "
1615	" "	"	" "
1616	" "	"	" "
1617	**Cerithium subscalariforme**, d'Orb.	"	" "
1618	" "	"	" "
1619	" "	"	" "
1620	„ **cf. gemmatum**, Morris and Lycett	"	" "

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1895	22	31	5	2	St-Ursanne	Oberes Rauracien
1895	22	32	5	4	"	" "
1895	22	32	5	3	"	" "
1895	22	33	5	5	"	" "
1895	22	33	5	6	Tariche	" "
1895	22	34	5	6	St-Ursanne	" "
1895	22	34	6	2	"	" "
1895	22	34	5	7	"	" "
1895	22	35	7	1	"	" "
1895	22	35	7	2	"	" "
1895	22	35	7	3	"	" "
1895	22	37	8	2	"	" "
1895	22	37	8	3	"	" "
1895	22	38	9	3	"	" "
1895	22	39	9	1	"	" "
1895	22	40	10	1	Blauen	Mittleres Rauracien
1895	22	42	10	2	"	" "
1895	22	43	10	5	"	" "
1895	22	45	10	3	Caquerelle	Oberes Rauracien
1895	22	47	9	2	St-Ursanne	" "
1895	22	49	10	6	Efringen	" "
1895	22	51	10	9	Zwingen	Mittleres Rauracien
1898	25	23	3	3	Füllinsdorf	Humphriesischicht.
1898	25	22	4	1	Liestal	Sauzeischichten
1898	25	31	2	—	Arisdorf	"
1898	25	31	3	1	"	"
1898	25	31	3	2	"	"
1898	25	36	4	2	Muttenz	Humphriesischicht.
1898	25	36	4	3	"	"
1898	25	36	4	4	"	"
1898	25	37	4	9	"	"
1898	25	37	4	11	"	"
1898	25	37	4	12	"	"
1898	25	37	5	11	Liestal	"

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1621	**Cerithium flexuosum,** Münster	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1622	„ „	„	„ „
1623	„ „	„	„ „
1624	„ „	„	„ „
1625	**Pseudocerithium Bajocense,** Greppin	„	„ „
1626	„ „	„	„ „
1627	**Exelissa Weldonis,** Hudleston	„	„ „
1628	„ „	„	„ „
1629	**Ampullina basileensis,** Greppin	„	„ „
1630	**Amberleya ædilis,** Münster	„	„ „
1631	„ „	„	„ „
1632	**Littorina prætor,** Goldfuss sp.	„	„ „
1633	„ **polytimeta,** Hudleston	„	„ „
1634	„ **Huddlestoni,** Greppin	„	„ „
1635	**Ziziphinus Lorioli,** Greppin	„	„ „
1636	„ „	„	„ „
1637	„ „	„	„ „
1638	„ **Cæcilia,** Greppin	„	„ „
1639	**Dentalium** sp	„	„ „
1640	**Thracia lata,** Goldfuss sp.	„	„ „
1641	**Gresslya abducta,** Phillips sp.	„	„ „
1642	„ **concentrica,** Agassiz	„	„ „
1643	**Pleuromya marginata,** Agassiz	„	„ „
1644	„ **tenuistria,** Agassiz	„	„ „
1645	„ „	„	„ „
1646	„ **elongata,** (Mü.) Agassiz	„	„ „
1647	**Pholadomya Leuthardti,** Greppin	„	„ „
1648	**Cypricardia rostrata,** Sowerby sp.	„	„ „
1649	**Quenstedtia oblita,** Phillips sp.	„	„ „
1650	„ „	„	„ „
1651	**Cypricardia triangularis,** Merian	„	„ „
1652	„ **inflata,** Greppin	„	„ „
1653	**Corbicella Schmidti,** Greppin	„	„ „
1654	**Lucina despecta,** Phillips	„	„ „
1655	**Trigonopsis similis,** Sowerby	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1898	25	39	4	6	Muttenz	Humeralisschichten
1898	25	39	4	13	”	”
1898	25	39	4	14	”	”
1898	25	39	4	15	”	”
1898	25	40	4	6	”	”
1898	25	40	4	8	”	”
1898	25	40	4	5	”	”
1898	25	40	4	10	”	”
1898	25	41	5	10	”	”
1898	25	44	5	2	”	”
1898	25	44	5	3	Arisdorf	”
1898	25	46	5	4	Muttenz	”
1898	25	47	5	8	”	”
1898	25	47	5	12	”	”
1898	25	48	5	5	”	”
1898	25	48	5	6	”	”
1898	25	48	5	7	”	”
1898	25	50	5	9	”	”
1898	25	52	5	13	”	”
1899	26	53	7	1	”	”
1899	26	56	6	3	”	”
1899	26	55	7	3	”	”
1899	26	60	7	5	Liestal	”
1899	26	61	7	2	Muttenz	”
1899	26	61	7	4	”	”
1899	26	63	7	8	”	”
1899	26	67	6	1	Itingen	Sauzeischichten
1899	26	70	8	2	Muttenz	Humphriesischicht.
1899	26	72	7	6	Kt. Basel	”
1899	26	72	7	7	Muttenz	”
1899	26	77	8	1	Baselland	”
1899	26	78	8	5	Muttenz	”
1899	26	79	8	4	”	”
1899	26	79	8	3	”	”
1899	26	80	8	6	”	”

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1656	**Trigonopsis similis**, Sowerby	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1657	**Astarte minima**, Phillips sp.	”	” ”
1658	” ”	”	” ”
1659	„ **depressa**, Goldfuss	”	” ”
1660	„ **Quenstedti**, Greppin	”	” ”
1661	„ **Meriani**, Greppin	”	” ”
1662	„ **Mühlbergi**, Greppin	”	” ”
1663	**Trigonia costata**, Sowerby sp.	”	” ”
1664	” ”	”	” ”
1665	„ **denticulata**, Agassiz	”	” ”
1666	” ”	”	” ”
1667	” ”	”	” ”
1668	„ **tenuicosta**, Lycett	”	” ”
1669	„ **signata**, Agassiz	”	” ”
1670	” ”	”	” ”
1671	” ”	”	” ”
1672	„ **Moutierensis**, Lycett	”	” ”
1673	” ”	”	” ”
1674	**Leda lacryma**, Sowerby sp.	”	” ”
1675	**Nucula variabilis**, Sowerby	”	” ”
1676	**Pinna Buchii**, Koch & Dunker	”	” ”
1677	” ”	”	” ”
1678	**Macrodon elongatum**, Sowerby sp.	”	” ”
1679	**Cucullæa cf. concinna**, Phillips	”	” ”
1680	„ **subdecussata**, Münst. sp.	”	” ”
1681	**Modiola gigantea**, Quenstedt	”	” ”
1682	„ **Sowerbyana**, d’Orbigny	”	” ”
1683	**Pinna isognomoides**, Stahl	”	” ”
1684	**Pteroperna bajociensis**, Greppin	”	” ”
1685	**Inoceramus secundus**, Merian	”	” ”
1686	**Posidomya Mülleri**, Greppin	”	” ”
1687	**Oxytoma Münsteri**, Bronn.	”	” ”
1688	„ **Hersilia**, d’Orbigny	”	” ”
1689	” ”	”	” ”
1690	**Chlamys ambiguus**, Münster sp.	”	” ”

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1899	26	80	8	7	Muttenz	Humphriesischichten
1899	26	82	8	10	„	„
1899	26	82	8	12	„	„
1899	26	83	8	11	„	„
1899	26	86	8	8	„	„
1899	26	87	8	9	„	„
1899	26	88	8	13	„	„
1899	26	89	13	1	Baselland	„
1899	26	89	13	2	„	„
1899	26	90	10	4	Tenniken	„
1899	26	90	10	5	Muttenz	„
1899	26	90	11	1	Gelterkinden	„
1899	26	92	10	3	Kilchberg	„
1899	26	94	9	11	Muttenz	„
1899	26	94	9	12	„	„
1899	26	94	10	1	Baselland	„
1899	26	93	13	3	„	Sowerbyschichten
1899	26	93	13	4	Schauenburg	Murchisonæschicht.
1899	26	97	9	1	Muttenz	Humphriesischicht.
1899	26	98	9	2	„	„
1899	26	99	13	5	„	„
1899	26	99	13	6	„	„
1899	26	100	9	4	„	„
1899	26	101	9	3	„	„
1899	26	103	9	6	„	„
1899	26	105	11	4	Arisdorf	„
1899	26	106	9	9	Gelterkinden	„
1899	26	107	13	7	Böckten	„
1899	26	108	9	7	Muttenz	„
1899	26	109	15	1	Sommerau	Murchisonæschicht.
1899	26	111	13	8	Thürnen	Sauzeischichten
1899	26	113	12	4	Muttenz	Humphriesischichten
1899	26	114	14	5	Liestal	Sauzeischichten
1899	26	114	19	20	„	„
1899	26	114	14	4	„	Humphriesischicht.

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1691	**Chlamys Dewalquei,** Oppel	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1692	„ **Lotharingicus,** Branco	„	„ „
1693	„ **Petitclerci,** Greppin	„	„ „
1694	„ **Meriani,** Greppin	„	„ „
1695	**Pecten barbatus,** Sowerby	„	„ „
1696	**Camptonectes lens,** Sowerby sp.	„	„ „
1697	„ **cinctus,** Sow. sp.	„	„ „
1698	„ „	„	„ „
1699	**Entolium disciformis,** Schübler sp.	„	„ „
1700	„ **spathulatus,** Roemer sp.	„	„ „
1701	„ **Gingense,** Quenstedt	„	„ „
1702	**Amusium pumilus,** Lamarck sp.	„	„ „
1703	„ „	„	„ „
1704	**Plagiostoma semicirculare,** Goldf.	„	„ „
1705	„ **Choffati,** Greppin	„	„ „
1706	„ **Annonii,** Merian	„	„ „
1707	„ **Schimperi,** Branco	„	„ „
1708	„ **propinqua,** Merian	„	„ „
1709	„ **alticosta,** Chapuis et Dewalque	„	„ „
1710	„ **Mülleri,** Greppin	„	„ „
1711	„ „	„	„ „
1712	„ **Matheyi,** Greppin	„	„ „
1713	**Radula duplicata,** Sowerby	„	„ „
1714	**Limea duplicata,** Münster sp.	„	„ „
1715	**Semipecten tuberculatus,** Goldf. sp.	„	„ „
1716	**Alectryonia Asellus,** Merian	„	„ „
1717	„ „	„	„ „
1718	„ „	„	„ „
1719	„ **Knorri,** Voltz sp.	„	„ „
1720	„ **cfr. rastellaris,** (Mü.) Goldfuss sp.	„	„ „
1721	**Ostrea obscura,** Sowerby	„	„ „
1722	„ **calceola,** Zieten	„	„ „
1723	**Gryphæa sublobata,** Deshayes	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1899	26	116	12	8	Arisdorf	Humphriesischicht.
1899	26	117	12	2	Liestal	„
1899	26	118	12	3	„	„
1899	26	119	12	7	Arisdorf	„
1899	26	120	12	5	Kilchzimmer	„
1899	26	121	13	9	Füllinsdorf	„
1899	26	122	14	13	Schmutzberg	Sowerbyschichten
1899	26	122	19	18	Itingen	„
1899	26	124	15	3	Pratteln	Murchisonæschicht.
1899	26	125	15	4	„	„
1899	26	126	12	1	Arlesheim	„
1899	26	124	14	6	Wintersingen	„
1899	26	124	14	7	„	„
1900	27	127	15	6	Liestal	Humphriesischicht.
1900	27	128	15	5	„	Blagdenischichten
1900	27	129	11	5	Arisdorf	Humphriesischicht.
1900	27	130	16	2	„	„
1900	27	132	11	2	Münchenstein	„
1900	27	134	16	4	Itingen	Sowerbyschicht.
1900	27	135	12	6	Thürnen	„
1900	27	135	16	3	„	„
1900	27	136	16	6	Baselland	Humphriesischicht.
1900	27	137	13	10	Itingen	„
1900	27	138	15	8	Muttenz	„
1900	27	143	16	1	Bubendorf	„
1900	27	147	17	1	„	„
1900	27	147	17	2	„	„
1900	27	147	17	5	„	„
1900	27	148	17	4	Muttenz	„
1900	27	149	16	8	Liestal	„
1900	27	152	17	3	Muttenz	„
1900	27	153	27	6	„	„
1900	27	149	16	7	Itingen	Sowerbyschichten

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1724	**Terebratula decipiens,** Deslongch.	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1725	„ „	„	„ „
1726	„ **perovalis,** Sowerby	„	„ „
1727	„ „	„	„ „
1728	„ „	„	„ „
1729	„ **cfr.** „	„	„ „
1730	„ „	„	„ „
1731	„ „	„	„ „
1732	„ **omalogastyr,** Zieten	„	„ „
1733	„ „	„	„ „
1734	„ **Württembergica,** Oppel	„	„ „
1735	„ **Phillipsii,** Morris	„	„ „
1736	„ „	„	„ „
1737	„ **globata var. Birdlipensis,** Walker	„	„ „
1738	**Heimia Mayeri,** Choffat sp.	„	„ „
1739	**Zeilleria Cadomensis,** Deslongch.	„	„ „
1740	„ **subbucculenta,** Chapuis et Dewalque	„	„ „
1741	„ „	„	„ „
1742	„ **Waltoni,** Davidson	„	„ „
1743	**Aulacothyris carinata,** Lamarck sp.	„	„ „
1744	**Rhynchonella quadriplica,** Zieten	„	„ „
1745	„ „	„	„ „
1746	„ **Pallas,** Chapuis et Dewalque	„	„ „
1747	„ **subtetraedra,** Davidson	„	„ „
1748	„ **obsoleta,** Sowerby	„	„ „
1749	„ **subdecorata,** Davidson	„	„ „
1750	„ „	„	„ „
1751	„ **acuticosta,** Schloth. sp.	„	„ „
1752	„ „	„	„ „
1753	„ „	„	„ „
1754	**Acanthothyris spinosa,** Schloth. sp.	„	„ „
1755	„ „	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1900	27	159	19	1	Muttenz	Humphriesischicht.
1900	27	159	19	1	„	„
1900	27	155	18	1	Baselland	„
1900	27	155	18	2	Muttenz	„
1900	27	155	18	3	„	„
1900	27	155	18	6	„	„
1900	27	155	18	7	„	„
1900	27	155	18	10	„	„
1900	27	157	18	14	„	„
1900	27	157	18	15	„	„
1900	27	158	17	9	Baselland	„
1900	27	160	17	7	Galms b. Liestal	„
1900	27	160	17	8	Bubendorf	„
1900	27	161	17	10	Liestal	Sauzeischichten
1900	27	164	18	9	Füllinsdorf	Humphriesischicht.
1900	27	165	18	4	Baselland	„
1900	27	166	17	11	Muttenz	„
1900	27	166	18	5	„	„
1900	27	168	18	13	„	Sauzeischichten
1900	27	169	18	12	„	Humphriesischicht.
1900	27	170	19	6	„	„
1900	27	170	19	7	„	„
1900	27	172	19	4	Baselland	„
1900	27	173	19	16	Liestal	Sowerbyschichten
1900	27	174	19	5	Muttenz	Humphriesischicht.
1900	27	176	19	10	Kuttingen	Sauzeischichten
1900	27	176	19	9	„	„
1900	27	177	19	11	Muttenz	Humphriesischicht.
1900	27	177	19	12	„	„
1900	27	177	19	13	„	„
1900	27	178	19	3	„	„
1900	27	178	27	8	„	„

No.	Name des Originals	Autor	Name des Werkes
1756	**Acanthothyris Crossi,** Walker	Greppin	Abhandl. der Schweiz. pal. Gesellschaft
1757	„ „	„	„ „
1758	**Camptonectes aratus,** Waagen sp.	„	„ „
1759	„ „	„	„ „
1760	**Harpoceras Hersilia,** d'Orbigny sp	de Loriol	Oxfordien inf. du
1761	**Oppelia calcarata,** Coquand	„	Jura bernois
1762	**Nucula Cottaldi,** de Loriol	„	Abhandl. der Schweiz.
1763	„ **Oppeli,** Etallon	„	pal. Gesellschaft
1764	„ **longiuscula,** Merian	„	„ „
1765	**Leda phaseolus,** Merian	„	„ „
1766	„ **hordeum,** Merian	„	„ „
1767	**Dacryomya acuta,** Merian sp.	„	„ „
1768	**Phylloceras lajouxense,** de Loriol	„	„ „

Jahr	Band	Seite	Tafel	Figur	Fundort	Geol. Horizont
1900	27	189	19	14	Muttenz	Humphriesischicht.
1900	27	180	19	15	„	„
1900	27	—	19	17	Itingen	Sowerbyschichten
1900	27	—	19	19	„	„
1898	25	11	1	7	Châtillon	Renggerithone
1898	25	61	5	2	Liesberg	„
1899	26	155	10	14	Roche	„
1899	26	157	10	32	Baselland	„
1899	26	159	10	23	„	„
1899	26	161	10	36	„	„
1899	26	162	10	27	„	„
1899	26	164	10	30	„	„
1900	27	11	1	1	Bellefontaine	„

Uebersicht der Schichten der Juraformation

im Schweizerischen Jura.

		Westlicher Jura	Nordöstlicher Jura	Vergleich zum Schwäbischen Jura
Malm	**Purbeckien**			
	Portlandien		Plattenkalke	weisser zeta
	Kimméridien	Virgulaschichten	Wettingerschichten	„ epsilon
		Pterocerasschichten	„	„ delta
		Pseudocidaris Thurmannischichten	Badenerschichten	„ gamma
	Séquanien	Oolithe astartienne	Wangenerschichten	„ „
			(St. Verenaschichten)	„ „
		Humeralisschichten	Crenularisschichten	
		Naticaschichten		„ „
	Argovien-Rauracien	Oberes Rauracien } Corallien	Geissbergschichten	„ beta
		Mittleres „ } Corallien	Effingerschichten	„ alpha
		Unteres „ -Glypticien	Birmensdorferschichten	„ „
	Oxfordien	Terrain à chailles	Cordatusschichten	brauner zeta
		Renggerithone		„ „
Dogger	**Callovien**	Lamberti-Athletaschichten	Ornatenthone	„ „
		Dalle nacrée	Dalle-nacrée	„ epsilon
		Macrocephalusschichten	Macrocephalusschichten	„ „
	Bathonien	Variansschichten (Calc. roux sableux)	Variansschichten	„ „
		Discoideenschichten (Ferrugineussch.)	Spathkalke	„ „
		Oberer Hauptrogenstein	Oberer Hauptrogenstein	„ delta
		Luciensismergel (Maxillataschichten)	Homomyenmergel	„ „
		Acuminataschichten	Parkinsonischichten	„ „
		Unterer Hauptrogenstein (Oolithe subcompacte)	Acuminataschichten	„ „
	Bajocien (Lédonien)	Blagdenischichten	Blagdenischichten	„ „
		Calcaires à Polypiers	Humphriesischichten	„ „
		Sauzeischichten	Sauzeischichten	„ gamma
		Sowerby-Concavusschichten	Sowerby-Concavusschichten	„ „
	Aalénien	Murchisonæschichten	Murchisonæschichten	„ beta
		Opalinusschichten	Opalinusschichten	„ alpha
Lias	**Toarcien**	Jurensismergel	Jurensismergel	Lias epsilon-zeta
		Leptolepisschichten	Posidonomyenschiefer	„ delta
	Charmouthien	Margaritatusschichten	Margaritatusschichten	„ „
		Numismalisschichten	Numismalisschichten	„ gamma
	Sinémurien	Turnerithone	Turnerithone	„ beta
		Arietenkalk	Arietenkalk	„ alpha

Untersuchungen an Induktorien an Hand der Funkenentladungen bis zu 100 cm. Funkenlänge in Luft von Atmosphärendruck.

II. Mitteilung

von **Fr. Klingelfuss.**

In der Gesellschaft vorgetragen am 4. Dezember 1901.

In meiner ersten Mitteilung „Untersuchungen an Induktorien an Hand der Bestimmungsstücke derselben“[1]) habe ich gezeigt wie:

1) die erreichbare Funkenlänge (f_2) abhängt von der Windungszahl n_2 der sekundären Spule; dass die Anzahl Windungen bei zweckmässig gewickelten Spulen viel kleiner sein kann, als bis dahin allgemein angenommen war, wodurch die Isolation im verfügbaren Raum besser, der innere Widerstand, die Kapazität und die Selbstinduktion in der sekundären Spule kleiner und infolgedessen die Schwingungszahl erheblich grösser werden.
2) sich die Spannung Δ_2 bei Funkenentladungen ermitteln lässt aus der Spannung Δ_1, des am primären Kondensator gemessenen Extrastromes der primären Spule und dem Windungsverhältnis $n_2 : n_1$ der primären und sekundären Spule;
3) die Spannung Δ_2 eines Funkens von ein und derselben Länge mit zunehmender Intensität (Elektrizitätsmenge) in der Entladung wächst;

---

[1]) Fr. Klingelfuss, Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel **XIII 2** p. 228–270. 1901.
Ann. der Phys. **5** p. 837—871. 1901.

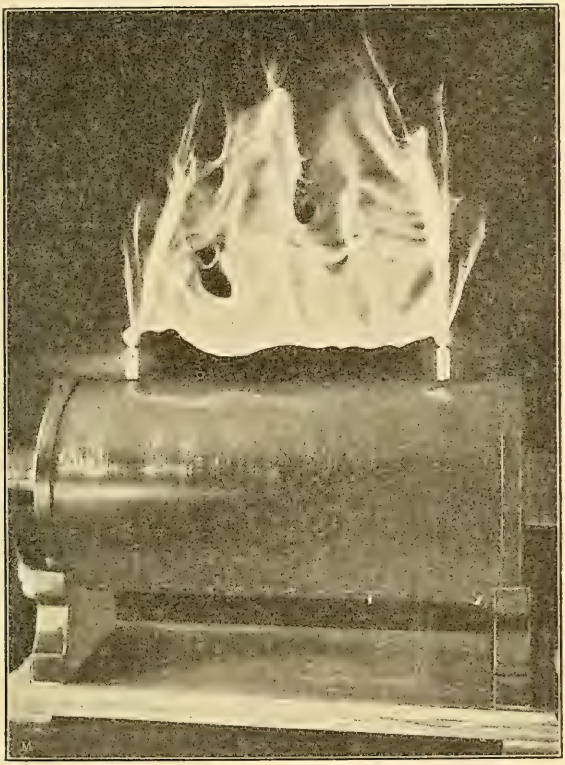
4) die Spannung $\varDelta_2$ auf gleicher Höhe bleibt, so lange der Magnetisierungsstrom J_1 auf gleiche Höhe gebracht wird, wenn auch die Funkenlänge innerhalb weiter Grenzen verändert wird;
5) sich die Schwingungsdauer T bei einer Funkenentladung proportional der Quadratwurzel aus der Kapazität K des primären Kondensators ändert, wie sich die Spannung $\varDelta_2$ umgekehrt proportional der Kapazität K ändert, und wie die Spannung $\varDelta_2$ konstant erhalten werden kann, wenn $J_1/p. K$ konstant ist, wobei $p = 2/T$ ist.

Ich habe dann im Anschluss daran noch einige flüchtige Angaben gemacht über Apparate, die auf Grund der aus jener Arbeit hervorgegangenen Beobachtungsergebnisse ausgeführt worden waren.

Heute bin ich in der Lage, über einige Entladungserscheinungen berichten zu können, die ich seither an einer grösseren Anzahl durch meine Hände gegangener Induktorien zu beobachten Gelegenheit hatte, und die mir geeignet erscheinen zur weiteren Entwicklung der Theorie über das Induktorium beizutragen.

VI. Entladungen und deren Beobachtung.

Für die Beobachtung der Funkenentladungen kann die Photographie nützliche Dienste leisten, wenn unter richtiger Beschränkung deren Hilfe zugezogen wird. Ist aber schon die photographische Aufnahme eines durch einmalige Unterbrechung des Magnetisierungsstromes induzierten „Einzelfunkens“ auf einer ruhenden Platte nicht geeignet für die Beurteilung einer solchen Entladung, um wie viel weniger ist das der Fall bei Zeitaufnahmen von Dauerentladungen, bei denen die einzelnen Funkenbilder sich überlagern. Letztere Art Bilder geben nicht einmal den Eindruck wieder, den die Entladungen auf das Auge hervorbringen, sondern erscheinen stets stark übertrieben. Als Beispiel diene hier das Bild der nebenstehenden Figur, einer Entladung von 30 cm Länge, bei der in Wirklichkeit ein etwa fingerdickes Funkenband innerhalb kurzer Zeit durch die erhitzte Luft in die Höhe steigt. Das Auge sieht nur jenes Funkenband, während die Expositionsdauer einer Sekunde genügt hat,



Entladung von 30 cm. Länge, bei der in Wirklichkeit ein etwa fingerdickes Band innerhalb kurzer Zeit aufsteigt.

auf der photographischen Platte das Bild einer Flamme zu zeichnen. Bei der Neuheit derartiger Entladungen an Induktorien, die man bisher an diesen Apparaten zu sehen nicht gewohnt war, ist es immerhin angezeigt, sie auf ihren wahren Wert zurück zu führen. Solange wir nicht die Leistungen eines Induktoriums durch exakte Messungen beurteilen können, wie das bei andern, verwandten Maschinen der Fall ist, was zum Teil daran liegt, dass wir die Vorgänge im Induktorium und in der Funkenstrecke vor und während einer Entladung noch zu wenig genau kennen, solange bleiben wir auf eine rohe Schätzung dieser Leistungen angewiesen. Zu dieser Schätzung dienen uns, als zunächstliegend, die Entladungen in der Funkenstrecke.

Funkenentladungen sind auf photographischem Wege schon vielfach untersucht worden, und man kann die hierbei angewandten Methoden als bekannt voraus setzen. Im Vorliegenden handelte es sich besonders darum, Einzelfunken von Induktorien bis zu sehr grosser Länge (100 cm) oder bis zu sehr grosser Dicke (Intensität) zu beobachten. Dabei sollte vor allem auch die Beziehung der Aureole zur blauen Funkenentladung untersucht werden. Zu dieser Untersuchung eignete sich die Methode zur Aufzeichnung langsamer elektrischer Schwingungen, wie sie von Hrn. W. König[1]) oder in anderer Art von Hrn. P. Grützner[2]) angegeben ist, aus naheliegenden Gründen nicht. Überdies war mir darum zu thun, die Funkenentladung in einer Luftstrecke beobachten zu können, in der die Entladung durch keine fremden Einflüsse irgend welcher Art geändert werden konnte. Zu diesen Einflüssen reihe ich auch die Änderung des Widerstandes in der Funkenstrecke, hervorgerufen durch die Entladung selbst, weshalb ich zwischen zwei zu beobachtenden Entladungen („Einzelfunken“) soviel Zeit verstreichen liess, dass man annehmen konnte, der frühere Zustand der Luft sei wieder hergestellt.

---

[1]) Walter König, Wied. Ann. **67** p. 535. 1899.

[2]) P. Grützner, Ann. d. Phys. **1** p. 738. 1900.

Einen der interessantesten Fälle, bei denen sich der Einfluss vorhergegangener Entladung auf die Widerstandsänderung in der Funkenstrecke bemerkbar gemacht hat, trifft man in den Arbeiten Oberbecks[1]) an. Bekanntlich nimmt das Entladungspotential mit abnehmender Schärfe des positiven Entladungspoles zu, insbesondere dann, wenn die positive Spitze durch eine Kugel oder flache Scheibe (Platte) ersetzt wird. Das findet sich auch in den Oberbeck'schen Zahlen bestätigt, bis auf eine auffallende Abweichung für kurze Funkenlängen. Man findet daselbst (Tabelle 24) das Entladungspotential zwischen einer positiven Spitze und negativen Platte bei 0,5 cm angegeben zu $4,7 \,.\, 10^3$ Volt; für die gleiche Funkenlänge zwischen einer negativen Spitze und positiven Platte (Tabelle 25) dagegen nur zu $3,2 \,.\, 10^3$ Volt, während schon von einer Funkenlänge von 1 cm an aufwärts die Spannung für die gleiche Funkenlänge erheblich höher ist, sobald die positive Spitze und negative Platte an den Polen des Induktoriums vertauscht werden. Die auffallende Abweichung erklärt sich dadurch, dass der durch die Schliessuug des Magnetisierungsstromes induzierte Funke trotz seiner erheblich niedrigeren Spannung, bei so kurzen Strecken dann zur Entladung kommen kann, wenn am negativen Pole sich eine Spitze befindet. Diese Spitze erleichtert die Entladung des (entgegengesetzt gerichteten) „Schliessungsfunkens“, während derselbe bei normaler Stellung von Spitze und Platte nicht zur Entladung gekommen wäre. Folgen sich nun Schliessung und Öffnung des Magnetisierungsstromes schnell nach einander, so entlädt sich der „Öffnungsfunke“ im Luftkanal, den der „Schliessungsfunke“ hinterlassen hat und die Entladung des „Öffnungsfunkens“ kann bei niedrigerm Potential stattfinden, weil der Widerstand im Kanal kleiner ist, als in der ihn umgebenden Luft.

---

[1]) A. Oberbeck, Wied. Ann. **67** p. 897. 1899.

Um den Funken zu einer beliebigen, mir passend scheinenden Zeit springen lassen, und dabei auf einer bewegten Platte photographieren zu können, habe ich folgende Einrichtung getroffen.

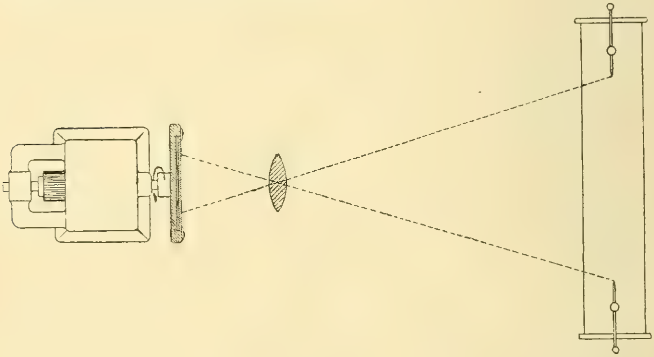


Fig. 16.

Auf das Ende der Achse eines kleinen Elektromotors (Fig. 16) (wozu sich die bekannten kleinen Fächermotoren sehr gut eignen, nachdem man den Windflügel entfernt hat) ist eine kreisrunde Holzscheibe befestigt, die zur Aufnahme einer lichtempfindlichen Platte eingerichtet ist, ähnlich wie bei der üblichen Kassette, jedoch ohne Verschluss. Die Holzscheibe muss gut ausbalanciert sein, um Erschütterungen beim Lauf des Motors zu vermeiden. Das photographische Objektiv wird auf einem Tische befestigt, während sich der vorerwähnte Motor mit der Platte behufs Einstellung auf dem Tische verschieben lässt. Für die Einstellung wird an Stelle der lichtempfindlichen Platte ein weisser Karton eingelegt. Bei kurzen Entladungen lässt sich auch die Funkenstrecke auf dem Tische unterbringen, während für lange Funken Tisch und Induktorium, letzteres mit direkt aufmontierter Funkenstrecke in passender Entfernung aufgestellt werden. Die Grösse der Holzscheibe ist so bemessen, dass sowohl Platten vom Format 13 × 18 cm, als auch solche von 9 × 12 cm darin befestigt werden können.

Man kann nun die Einstellung entweder so treffen, dass die beiden Enden der Entladung sich auf der gleichen Seite vom Plattenmittelpunkt befinden, wie in Fig. 23, Seite 151 oder aber, dass die Endpunkte auf entgegengesetzten Seiten davon liegen, wie in Fig. 19 Seite 145 und ausserdem im letzteren Falle so, dass die kräftige Lichtwirkung der Entladungspole auf der Platte Kreise von verschiedenen Durchmessern beschreibt, wie in Fig. 24—26, Seite 152. Da wir diesen Lichtwirkungen an den Entladungspolen unsere besondere Aufmerksamkeit zuwenden werden, ist auf die Trennung dieser Kreise bei den betreffenden Aufnahmen stets besonders Bedacht genommen worden.

Mit der vorbeschriebenen Einrichtung lässt sich nun eine günstigste Geschwindigkeit der bewegten Platte leicht einstellen, diese sich während der Entladung konstant erhalten, und die photographische Platte bleibt dabei stets im Felde des photographischen Objektivs. Die auf diese Art erhaltenen Bilder sind nun allerdings so, dass die Linien sich im Drehungsmittelpunkt der Platte schneiden, was aber die Ablesung, wie wir sehen werden, nicht wesentlich stört.

Bevor ich zur Besprechung dieser Photogramme übergehe, gebe ich in nachstehender Tabelle IX die Magnetisierungsstromstärken J_1 an, die ich bei verschiedenen Funkenlängen (f_2) beobachtet habe, um entweder A) noch Büschelentladungen, B) den Beginn der blauen Funkenentladung, C) intensiv blaue Funkenentladung, D) den Beginn der sichtbaren Aureole neben der blauen Entladung und schliesslich E) Entladung mit sehr dicker Aureole zu bekommen. Diese Beobachtungen wurden gemacht an Einzel-Entladungen in Luft von Atmosphärendruck zwischen positiver Spitze und negativer Platte bei einem Induktorium für 100 cm Funkenlänge, dessen primäre Spule 800, und dessen sekundäre Spule 90000 Windungen einer auf das sorgfältigste hergestellten Spiral-Staffelwicklung besitzt. Der der primären Unterbrecherstelle parallel geschaltete Kondensator hatte eine unveränderte Kapazität von 0,18 Mikrof. während der ganzen Beobachtungsreihe. Um den Einfluss einer schnellen Funkenfolge auf die Änderung des Widerstandes in der Funkenstrecke zu verhindern, wurde die Ablesung vorgenommen, derart, dass zwischen zwei sich folgenden Entladungen mindestens 10 Sekunden verstrichen waren.

Tabelle IX.

(f_2)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	cm.
A)	0,9	1,7	2,4	3,3	4,1	4,8	5,8	7,0	8,2	9,5	Amp.
B)	0,95	1,8	2,5	3,5	4,2	4,9	6,0	7,5	9,0	10,0	„
C)	1,6	2,9	4,0	4,5	6,3	7,5	8,9	11,5	14,5	20,0	„
D)	2,5	3,4	5,0	5,5	7,0	9,0	9,5	13,0	17,0	21,0	„
E)	9,5	12,0	15,0	20,0	27,0	—	—	—	—	—	„

Die Ergebnisse aus der Tabelle IX sind in Fig. 17 für die obere Grenze der Büschelentladung (Kurve A), die intensiv blaue Funkenentladung (Kurve C) und die Entladung mit sehr dicker Aureole (Kurve E) graphisch dargestellt, als Abscissen die Funkenlänge (f_2), als Ordinaten die Magnetisierungsstromstärken J_1 (Eine Kurve für den Beginn der blauen Funkenentladung würde sich mit der Kurve A für die obere Grenze der Büschelentladung nahezu decken.)

Aus den in Tabelle IX zusammengestellten Beobachtungsergebnissen ist ersichtlich, dass sich die Intensität in der *blauen Entladung* nicht über eine bestimmte Grenze hinaus steigern lässt. Diese Grenze liegt nur um weniges höher als die Kurve C, Fig. 17, bei der nach weiterer Erhöhung des Magnetisierungsstromes J_1 unter allen Umständen die Aureole beginnt. Je grösser die Funkenlänge ist, um so grösser wird die Elektrizitätsmenge, die in der blauen Entladung übergehen kann, d. h. um so dicker wird der blaue Funke, ehe die dem Auge direkt oder auf der bewegten photographischen Platte sichtbare Aureole beginnt.

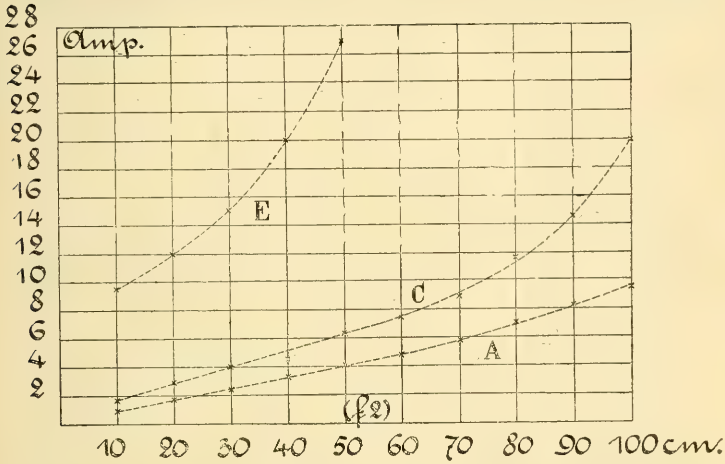


Fig. 17.

Ferner zeigt die Zusammenstellung in Tabelle IX, dass der Elektrizitätsfluss (Intensität) in der Aureole erheblich grösser werden kann, als im blauen Funken. So erhalten wir z. B. bei 50 cm Funkenlänge das

Maximum der Intensität in der blauen Entladung mit 6,3 Amp., bei 7 Amp. ist schon die Aureole sichtbar, und mit 27 Amp. wurde die Aureole fingerdick. Würde man einen Kondensator von grösserer Kapazität einschalten, so könnte man den Magnetisierungsstrom ohne Bedenken noch bis 40 oder 50 Amp. erhöhen, und erhielte dann eine noch dickere Aureole.

Unter Vernachlässigung des Wirkungsgrades, der übrigens bei guten Induktorien mit rationellen Unterbrechern ähnlich demjenigen guter Transformatoren sein muss, verhalten sich die Stromstärken in der primären und sekundären Spule umgekehrt wie die Windungszahlen. Hiernach ist in obigem Falle in der Entladung mit dicker Aureole eine etwa vier mal grössere Elektrizitätsmenge zum Ausgleich gekommen, als im blauen Funken. Ähnlich verhält es sich bei den übrigen Funkenlängen unterhalb 50 cm.

VII. Photogramme von blauen Funken-Entladungen.

Wenn man blaue Funken-Entladungen auf eine rotierende lichtempfindliche Platte photographiert, so beobachtet man, dass ein „Einzelfunke“ aus einer bis zu mehreren Teilentladungen besteht. Je grösser die Elektrizitätsmenge ist, d. h. je dicker der blaue Funke sich ansieht, um so grösser ist die Zahl der von den Teilentladungen herrührenden Linien auf der photographischen Platte. Das Maximum der Anzahl Linien irgend einer Funkenlänge erhalten wir in der intensiv blauen Entladung. So nannten wir die, entsprechend unserer Kurve C, Fig. 17 (Seite 143) mit dem höchstmöglichen Magnetisierungsstrom erhaltenen blauen Entladungen, ohne dass die Aureole dabei bemerkbar wird.

Die Fig. 18 zeigt uns das Bild des etwa zwölffach verkleinerten intensiv blauen *Funkens von 100 cm Länge*, der mit einem Magnetisierungsstrom von 20 Amp. erhalten wurde. Die photographische Platte wurde bei dieser Aufnahme nicht bewegt. Photographieren wir einen ähnlichen Funken gleicher Länge auf eine Platte,

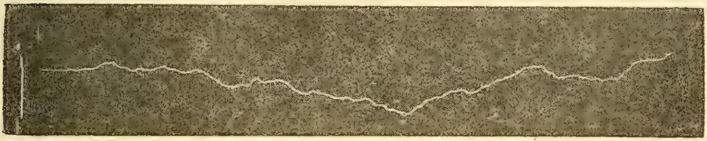


Fig. 18.
Blauer „Einzelfunke“ von 100 cm Länge auf eine ruhende Platte photographiert.

die mit 17 Umdrehungen in der Sekunde rotiert, so zeigt er das Aussehen der Fig. 19, bei der die einfache Funkenbahn, wie sie das Auge sieht, in fünf deutliche Linien aufgelöst ist. Die Anzahl der deutlich erkennbaren Linien ist unter sonst gleichen Verhältnissen nicht immer gleich; es mag das zum Teil von der mehr oder weniger guten Unterbrechung des Magnetisierungsstromes abhängen. Ausser diesen deutlichen Linien sind im Original-Photogramm noch weitere feine Nebenlinien vorhanden, neben der ersten deutlichen Linie deren drei, und neben der zweiten deutlichen Linie noch deren eine. Bei den übrigen Linien sind diese Nebenlinien schon so nahe an die Hauptlinie herangetreten, dass sie nicht

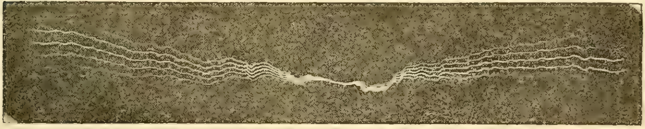


Fig. 19.
Blauer „Einzelfunke“ von 100 cm Länge auf eine bewegte Platte photographiert.

mehr durch einen erkennbaren Zwischenraum davon getrennt sind. Die Lichtwirkung der Nebenlinien auf die photographische Platte ist ganz bedeutend schwächer als die der Hauptlinien, so dass die Nebenlinien nur mit bewaffnetem Auge kenntlich sind. Die ausserordentlich kurze Zeit, in der die erste Nebenlinie auf die erste Hauptlinie folgt, die einer Schwingungsdauer von der Ordnung 10^{-5} Sekunden entspricht, ferner die sehr geringe Intensität in diesen Nebenentladungen und schliesslich der Umstand, dass die Schwingungsdauer von Linie zu Linie grösser wird, lassen vermuten, dass sie Entladungen sind, entsprechend denjenigen Herz'scher Primärleiter, die die etwa 60 cm hohen Metallstangen der Funkenständer hier bilden. Die Selbstinduktion in der sek. Spule bei der hohen Schwingungszahl der Nebenentladungen staut gleichsam den Eintritt der letzteren in die Windungen der Spule, sodass sich der, einer Hauptentladung folgende Vorgang zunächst nur in den Funkenständern und in der Funkenstrecke abspielt, wie das übrigens auch beim Herz'schen Primärleiter der Fall sein muss. Verhält sich der Vorgang so, dann können die Nebenentladungen oscillatorisch sein und die Hauptentladungen mit ihren Nebenentladungen, wie sie das Original der Fig. 19 zeigt, geben uns in dem Fall das Entladungsdiagramm Fig. 20, als Abscissen die Zeit, als Ordinaten die Potentialdifferenz. Wir dürfen aber nicht ausser Acht lassen, dass die oscillatorischen Nebenentladungen eine sekundäre Erscheinung sind, und nur dann zustande kommen, wenn die Bedingungen hierfür besonders günstig liegen. Bei den Photogrammen von Entladungen mit Aureole habe ich diese von Nebenentladungen herrührenden Linien nie gefunden.

Die von der Sekundärspule induzierten Entladungen sind unzweifelhaft sämtliche gleicher Richtung. In den

Photogrammen erkennt man das an der verschieden starken Lichtwirkung am positiven und am negativen Pol. Die Punkte der stärkeren Lichtwirkung befinden sich alle am gleichen Ende der Teilentladungen. Diese Punkte sind in der Bewegungsrichtung der Platte kaum merkbar in die Länge gezogen, ein Zeichen wie schnell in Bezug auf die Dauer einer Schwingung, d. i. von einer Linie zur nächsten das Potential angestiegen und wieder abgefallen ist. Wir werden später sehen, dass die von der Aureole herrührenden Lichtwirkungen der Pole nicht mehr Punkte, sondern Striche von ziemlicher Ausdehnung sind. Ich gebe noch die Fig. 21 wieder, die ebenfalls von einer 100 cm langen blauen Entladung herrührt, wobei das Bild jedoch nur auf 30 cm Länge vom positiven Pole reicht, während die Fig. 19 die Entladung von Pol zu Pol zeigt.

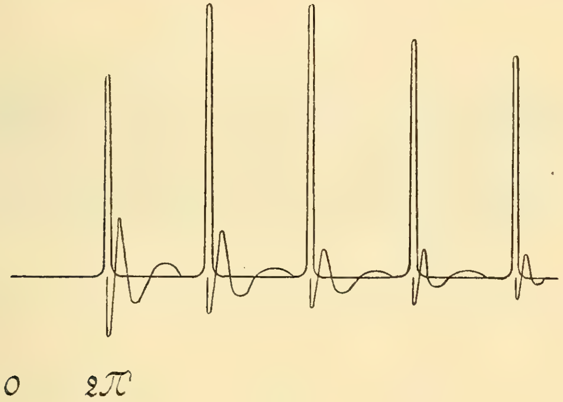


Fig. 20.

Die Anzahl Linien in die sich eine, durch einmalige Unterbrechung des Magnetisierungsstromes hervorgerufene blaue Entladung auflöst, ist grösser (bis 7 Linien in

Fig. 21) bei den dem Auge dicker scheinenden Entladungen, kleiner bei dünnen, sodass oft nur zwei Linien erhalten wurden. Überhaupt habe ich bei 20 cm Funkenlänge nie mehr als zwei, bei 40 cm noch drei und bei 80 cm bis zu fünf Linien erhalten. Diese Erscheinung stimmt mit den in Tabelle IX zusammen gestellten Beobachtungen überein, wonach mit zunehmender Funkenlänge die Intensität in der blauen Entladung grösser wird, bevor die Aureole beginnt.

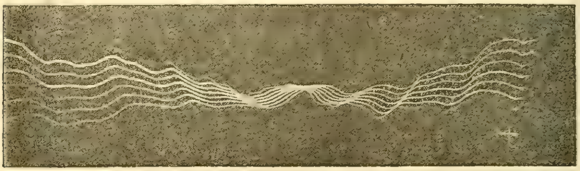


Fig. 21.

Blauer „Einzelfunke“ von 100 cm Länge auf eine bewegte Platte photographiert.

Das Bild reicht nur auf 30 cm vom positiven Entladungspol.

Die Thatsache, dass selbst bei den Entladungen von 100 cm Länge die sämtlichen Linien einer Entladung von Pol zu Pol sichtbar sind (Fig. 19), widerspricht der Anschauung, dass der Funken nicht auf einmal in seiner ganzen Länge von Pol zu Pol zustande komme. Bei Büschelentladungen durchschlägt der entstehende Funke die Bahn nicht sogleich, sondern die sich folgenden Entladungen werden von Fall zu Fall entsprechend der vorrückenden Jonisierung der Luft und der damit offenbar zusammenhängenden Widerstandsverminderung länger, bis schliesslich der Funken die ganze Bahn von Pol zu Pol durchschlägt. Das geschieht aber nicht, weil die elektromotorische Kraft der Entladung nach und nach grösser wurde, sondern weil die für die Jonisierung des Luftkanals aufgewendete Energie einerseits, und der Widerstand in der Funkenstrecke andererseits kleiner geworden sind, wodurch die Entladung auf eine grössere Entfernung begünstigt wird. Man darf deshalb aus diesem Vorgange die Entstehung der Funkenentladung nicht ohne weiteres herleiten.[1]) Im Gegenteil zeigen die Figuren 19 und 21, dass das Entladungspotential so ausserordentlich schnell zu seinem höchsten Werte ansteigt, dass Vorentladungen gar nicht zustande kommen können; nur muss der Endwert des Potentials und die in Fluss gebrachte Intensität so gross sein, dass ersteres den Anfangswiderstand der eingeschalteten Luftstrecke zu überwinden vermag und letztere für die Jonisierung des Luftkanals in seiner ganzen Länge hinreicht. Ist für eine gegebene Luftstrecke das Entladungspotential zu niedrig, oder die Intensität der Entladung zu klein, so haben wir eben Büschelentladung.

VIII. Photogramme von Funken-Entladungen mit Aureole.

Überschreiten wir die bei einer bestimmten Funkenlänge für die intensiv blaue Entladung erforderliche Magnetisierungsstromstärke J_1, so erhalten wir eine Funkenentladung mit Aureole. Mit zunehmender Aureole geht die Intensität in der blauen Entladung zurück. Für den Nachweis, dass die Aureole neben der blauen Entladung vorhanden ist, gibt die photographische Platte weit zuverlässigeren Aufschluss als unser Auge. Fig. 22 zeigt uns das Photogramm einer Entladung von 20 cm Länge, bei der die Aureole eben begonnen hat, so dass sie das Auge wegen der grellen Lichtwirkung im blauen

---

[1]) Vergl. B. Walter, Wied. Ann. **66** p. 636 1898; **68** p. 776 1899.

Funken noch nicht sicher zu erkennen vermochte. Wir sehen aber in der Figur 22 neben den beiden, von der blauen Entladung herrührenden Linien am negativen Ende noch eine Anzahl Striche mit abnehmender Stärke in dem durch die bewegte Platte beschriebenen Bogen verlaufend. Sie rühren von der Lichtwirkung der Aureole am negativen Entladungspol her. Die Aureole selbst war so schwach, dass von ihrer Bahn auf dem Photogramm nicht die geringste Wirkung zurückgeblieben ist.

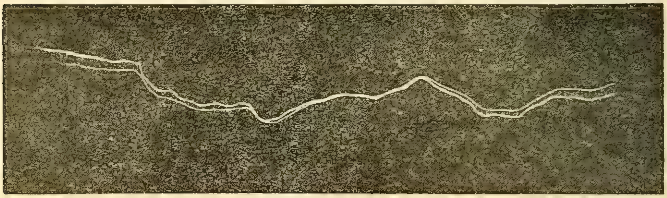


Fig. 22.

Blauer „Einzelfunke" von 20 cm Länge mit beginnender Aureole, auf eine bewegte Platte photographiert. (Die Verlängerung der Linien nach links über den punktierten Kreisbogen hinaus, rührt von der spiegelnden Fläche am negativen Entladungspol her.)

Wird die Aureole dicker, so beschreibt die Lichtwirkung an den Entladungspolen bei mässig schnell bewegten Platten zusammenhängende Kreislinien von ziemlicher Ausdehnung. Bei der Fig. 23, einer Entladung von 3 cm Länge mit dicker Aureole, umschreiben die Kreisbogen einen Winkel von über 200 Grad, wobei die Platte mit 13 Umdrehungen in der Sekunde bewegt wurde. Es ergibt sich hieraus eine Dauer für die Entladung der Aureole von über 0,04 Sekunden, während der blaue Funke, in der Figur die dünne radial verlaufende Verbindungslinie beider Kreislinien am Anfange derselben, in einer ausserordentlich kleinen Zeit verlaufen ist. In der Figur ist der äussere Kreis vom negativen, der innere vom positiven Entladungspol gezeichnet worden. Man sieht auch hierbei, trotzdem die Funkenlänge nur 3 cm betrug, und die Entladung zwischen stumpfen Spitzen stattfand, dass die Entladung während der ganzen Dauer einseitig gerichtet blieb, denn der äussere und der innere Kreis bewahren längs der ganzen Dauer der Entladung den jedem eigenen Charakter.

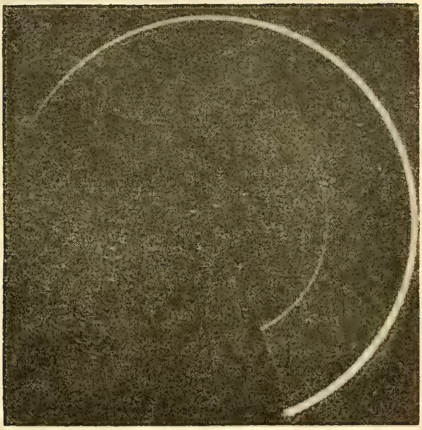


Fig. 23.

Einzelentladung von 3 cm Länge mit dicker Aureole auf eine bewegte Platte photographiert. Der äussere Kreisbogen wurde vom negativen, der innere vom positiven Entladungspol beschrieben.

Um den verfügbaren Raum auf einer photographischen Platte vom Format 9×12 cm besser auszunützen, das heisst für die Beobachtung geeignetere Bilder zu bekommen, habe ich die Einstellung so getroffen, dass der positive Entladungspol auf der einen, der negative auf der andern Seite vom Plattenmittelpunkt sich befindet, so jedoch, dass die von diesen Polen beschriebenen Kreise verschiedene Durchmesser erhalten, wie in Fig. 24. Die Aureole war bei dieser Entladung zu stark, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Platte in Bezug auf die Schwingungsdauer zu klein, um auf dem so erhaltenen Photogramm eine befriedigende Ablesung machen zu können. Besser gelingt uns das bei den Photogrammen der Figuren 25 und 26. Die beiden von den Polen beschriebenen Kreise unterscheiden sich in jeder dieser Figuren sehr auffällig von einander. Der äussere, vom negativen Pol beschriebene Kreis ist unscharf, oft heller aufleuchtend, oft verlöschend; es rührt das bekanntlich her von dem Wandern des Lichtpunktes am negativen Pol, rings um die Elektrode herum. Die innere, vom positiven Pol beschriebene Kreislinie dagegen ist äusserst genau gezeichnet und daher für die Ablesung ganz besonders geeignet. Man sieht, wie die Helligkeit dieser Linie allen Stromschwankungen in der Entladung folgt.

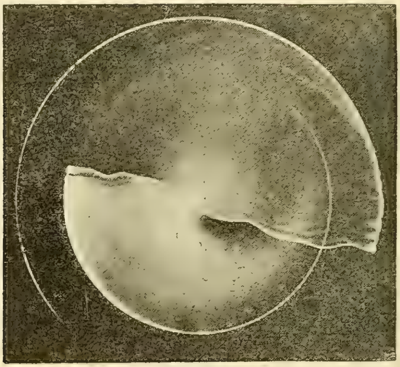


Fig. 24.

Einzelentladung von 6,5 cm Länge mit dicker Aureole, auf eine zu langsam bewegte Platte photographiert.

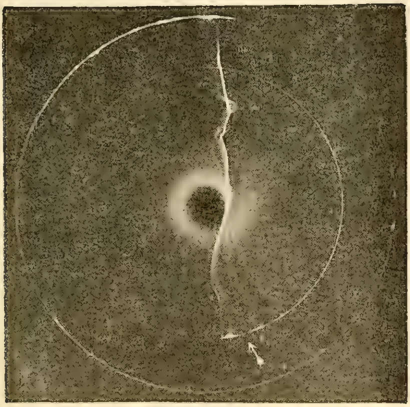


Fig. 25.

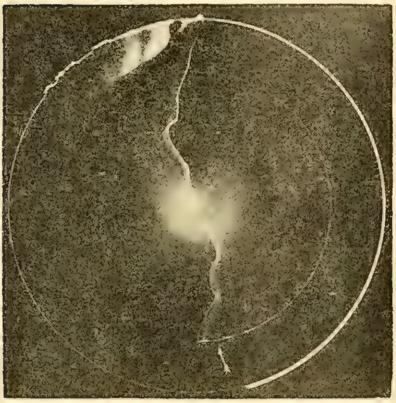


Fig. 26.

Einzelentladungen von 6,5 cm Länge mit dicker Aureole auf eine mit passender Geschwindigkeit bewegte Platte photographiert. [Charakteristik auf dem positiven (inneren) Kreisbogen.

Da, wo die hellen, von den Entladungen herrührenden Schichtungen enden, wird auch die Kreislinie heller, in den dunklen Zwischenräumen zwischen zwei Schichtungen wird sie wieder dunkler, bis die Zeichnung schliesslich in eine ununterbrochene, an Helligkeit allmählich abnehmende Linie übergeht.

Die Entladungspole beschreiben auf dieser Bahn eine eigentliche Charakteristik der Entladung, die je nach Umständen am negativen oder positiven Pol für die Ablesung deutlicher ausfällt.

Beobachtet man diese Charakteristik in den Figuren 25 und 26 genauer, so findet man eine auffallende Merkwürdigkeit. Messen wir nämlich auf der Kreislinie die Abstände von Mitte zu Mitte der durch die Entladungen daselbst verursachten hellen Anschwellungen, so finden wir wohl eine gute Übereinstimmung derselben, so lange wir diese Messung auf die von der Entladung der Aureole hervorgerufene Zeichnung beschränken, nicht mehr, wenn wir von der ersten Linie der Aureole rückwärts zur Linie der blauen Entladung messen. In beiden Figuren zeigt es sich, dass die Entfernung dann nur noch etwa halb so gross ist. Ich erinnere daran, dass wir bei der intensiv blauen Entladung stets mehrere Linien erhalten haben, deren Enden sich durch besonders helle Punkte auszeichneten. Sobald jedoch die Aureole beginnt, nimmt die Intensität der blauen Entladung ab, offenbar infolge der starken Dämpfung durch das ferromagnetische Feld. So sehen wir auch in den Figuren 25 und 26 nur eine Linie der blauen Entladung, aber wir sehen auf der positiven Kreisbahn zwischen der ersten und zweiten Entladung der Aureole einen hellen Punkt (in den Figuren deutet ein Pfeil darauf hin), über dessen Bedeutung wir nach unsern bisherigen Beobachtungen nicht im Zweifel sein können. Er befindet sich um eine ganze Schwingungsdauer vom Endpunkt der blauen Entladungslinie entfernt, also da, wo die zweite blaue Linie sichtbar sein würde, falls keine

Aureole vorhanden gewesen wäre. Man erhält den Punkt nicht regelmässig, und besonders dann nicht, wenn die Intensität in der Aureole gar zu gross ist. Für uns ist dieser Punkt ein Beweis, dass die Pulsation der blauen Entladung nicht plötzlich aufhört mit dem Beginn der Aureole, sondern neben der Entladung der Aureole weiter besteht. Vor allem aber erkennen wir, *dass der blaue Funke und die Aureole nicht in der gleichen Phase pulsieren,* sondern zwei nebeneinander herlaufende, besondere Ströme sind. In den Figuren 25 und 26 liegen die Phasen um annähernd 180° auseinander. Wir sind in der Lage uns an Hand der Charakteristik der Fig. 25 oder 26 ein Entladungsdiagramm ähnlich wie in Fig. 20 zu konstruieren, zu welchem Zweck wir der bessern Übersicht wegen den vom positiven Pol beschriebenen Kreis (die Charakteristik) abwickeln (Fig. 27 a), dann geben uns im Entladungsdiagramm Fig. 27 b die Abscissen die Zeit, die Ordinaten die Entladungen, die Kurve B für die blauen Entladungen, A für die Aureole. Bei der Aufzeichnung dieses Diagramms haben wir zu beachten, dass die erste blaue Entladung auf der Charakteristik einen Punkt, der in der Bewegungsrichtung der Platte nicht merkbar in die Länge gezogen

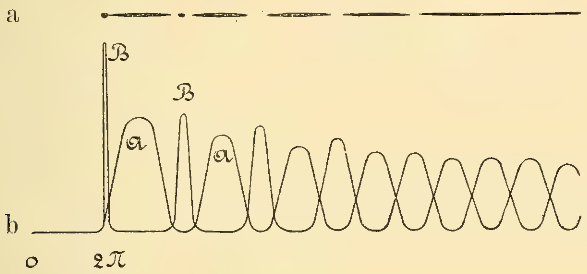


Fig. 27.

ist, gezeichnet hat, ein Zeichen, dass das Potential sehr schnell ansteigt und wieder auf Null abfällt. Es müssen der ansteigende und abfallende Ast der Kurve dementsprechend nahe zusammenfallen. Der Punkt der zweiten, nicht mehr als Linie sichtbaren blauen Entladung erscheint in beiden Photogrammen auf der Charakteristik schon etwas mehr in die Länge gezogen, ein Zeichen, dass die Zu- und Abnahme des Potentials nicht in so kurzer Zeit erfolgt ist, als bei der ersten blauen Entladung. Wir können daraus schliessen, dass sich die Kurve der blauen Entladungen nach und nach verflacht. Die Kurve für die Entladungen der Aureole verläuft nach der Charakteristik der Figuren 25 und 26 derart, dass sie sich mit der Kurve der blauen Entladung scheert. Auf der Charakteristik zeichnet die Aureole anfänglich Striche, deren Länge sich über eine halbe Schwingungsdauer hinziehen. Jeder dieser Striche nimmt allmählich an Helligkeit (Dicke) zu und wieder ab. Erlauben wir uns, aus der Lichtwirkung an den Polen auf die Potenzial-Zu- und Abnahme zu schliessen, so ergibt sich daraus der ungefähre Verlauf der Kurve für die Aureole. Die beiden vom positiven und vom negativen Pol beschriebenen Kreise bewahren jeder während der ganzen Entladungsdauer den ihnen eigenen Charakter; es geht daraus unzweifelhaft hervor, dass alle Teilentladungen gleich gerichtet und nicht oscillierend sind. Ferner erkennt man an der charakteristischen Verdickung der blauen Entladungslinie nach dem negativen Pol hin, worauf schon Hr. Walter[1]) aufmerksam gemacht hat, dass die Entladung der blauen Funken und diejenige der Aureole in der gleichen Richtung erfolgt. (Diese Verdickung zeigt sich nicht immer, und bei grossen

---

[1]) B. Walter, Wied. Ann. **66** p. 646. 1898.

Funkenlängen gar nicht; ist sie aber vorhanden, dann ist sie stets nach dem negativen Ende zu gelegen. Ich besitze auch eine grössere Anzahl Photogramme, bei denen die blaue Linie an der Stelle der Verdickung vielfach unterbrochen ist.) Wir haben demnach die Kurve für die Aureole nach der gleichen Richtung hin aufzutragen wie diejenige für die blaue Entladung. Auf der Charakteristik der Figuren 25 und 26 sehen wir die hellen Striche für die Entladung der Aureole von Schwingung zu Schwingung länger werden, die dunkeln Zwischenräume verschwinden immer mehr, bis schliesslich die Zeichnung in eine ununterbrochene, allmählich an Helligkeit abnehmende Linie übergeht. Daraus haben wir den Schluss zu ziehen, dass auch die Kurve der Aureole sich immer mehr verflacht und dass da, wo die Linie auf der Charakteristik einen kontinuierlichen Verlauf hat, die Pulsationen ganz aufgehört haben müssen und *die Entladung in kontinuierlichen Fluss übergegangen ist.* Das findet dann statt, wenn die Schwingungen beider Kurven eine gleich grosse Amplitude haben und entgegengesetzt gerichtet sind. Bei Wechselstrom würde in diesem Falle die Summe beider Kurven in jedem Augenblick gleich Null sein, bei pulsierendem Gleichstrom dagegen addieren sich die beiden Kurven in jedem Augenblick zu dem Maximalwert jeder einzelnen Kurve. Es ist dies unter anderm ein weiterer Beweis dafür, dass diese Entladungen pulsierender Gleichstrom, und kein Wechselstrom sind. Mit abnehmender Intensität der Aureole wird die Phasendifferenz zwischen den beiden Kurven kleiner, was man in der Fig. 22, Seite 150 deutlich erkennen kann.

Die blaue Funken-Entladung und die Aureole sind zwei nebeneinander herlaufende besondere Ströme, deren Phasen um so weiter auseinander liegen, je grösser die

Intensität in der Aureole ist, und deren grösste Phasendifferenz 180° betragen kann; deren Ströme von gleicher Richtung pulsierend sind, und deren Pulsationen dann einen gleichmässigen Abfluss der Entladung herbeiführen, wenn ihre Amplituden entgegengesetzt gerichtet und in jedem Augenblick von gleicher Grösse sind.

IX. Die Drehung der Aureole im Magnetfeld des Induktoriums erfolgt nach der Ampère'schen Regel wie in einem Gleichstrom-Magnetfelde.

Du Moncel [1]) hat schon zu Anfang der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts experimentell die Drehung der Aureole in einem Gleichstrom-Magnetfelde nachgewiesen. Er sagt diesbezüglich: „Wenn die Entladung in der Richtung der Kraftlinien zwischen den Polen eines Elektromagneten erfolgt, so wird die Aureole abgelenkt und bildet eine sehr charakteristische Schraubenlinie, welche die blauen Funkenbahnen nach links und nach rechts umschreibt und deren Umdrehungssinn sich ändert mit der Richtung des Stromes.“ [2]) Du Moncel arbeitete mit den bis heute noch vielfach im Gebrauch befindlichen Induktorien Ruhmkorff'scher Bauart, mit wenig Eisen, verhältnismässig viel zu hoher sek. Windungszahl und Selbstinduktion, und mit nach dem damals üblichen Wickelverfahren unter Anwendung von Teilspulen hergestellten Windungen. Um mit diesen Apparaten eine einigermassen kräftige Aureole zu bekommen, ist man genötigt mit ganz kleinen Funkenlängen zu arbeiten, und dann noch ist die Wirkung so schwach, dass man Dauerentladungen mit schneller

---

[1]) Du Moncel, Notice sur l'appareil d'induction de Ruhmkorff, Paris 1867.

[2]) l. c. p. 74.

Funkenfolge anwenden muss, um die oben genannte Erscheinung einigermassen wirksam zu erhalten. Hier zeigt es sich wieder, dass die auf die Vervollkommnung der Konstruktionsprinzipien bei Induktorien verwendete Mühe keine vergebliche ist. Bringt man nämlich einen *Einzelfunken,* mit dicker Aureole, wie man sie bei den nach meinen Angaben hergestellten Spulen bekommen kann, in ein kräftiges Gleichstrommagnetfeld, parallel zur Richtung der Kraftlinien, so kann man beobachten, dass die Aureole sich *in vielen Schraubenwindungen* um die Bahn windet, in der der blaue Funke sich entladen hat. Solche Entladungen von Einzelfunken von 14 cm Länge zeigen die Figuren 28 und 29. Es gibt wohl kaum einen physikalischen Apparat, der die objektive Darstellung der Ampère'schen Regel in so anschaulicher Weise vorzuführen gestattet, als diese Drehungen der Aureole in der Funkenstrecke. Man kann zeigen, wie die Ablenkung der Aureole mit zunehmender Intensität des Magnetfeldes oder der Aureole grösser wird, derart, dass die Aureole sich in einer grösseren oder kleineren Anzahl Windungen um die blaue Funkenbahn bewegt. Man kann ferner zeigen, wie der Umdrehungssinn sich ändert, wenn man entweder die Magnetpole wechselt, oder die Stromrichtung in der Entladung umkehrt. Auf alle diese Änderungen reagiert die Aureole mit grosser Empfindlichkeit. In Fig. 28 wurden nach den beiden obern Entladungen die Magnetpole vertauscht, während in Fig. 29 letztere unverändert beibehalten, dagegen die Richtung der Entladung entsprechend den Vorzeichen in den Figuren vertauscht worden war. Man erkennt in den Figuren dieser Entladungen, die alle vom gleichen, seitlich der Symmetrieachse gelegenen Standort aus photographiert wurden, aus der Form der Schraubenlinien, die zum Beispiel oberhalb der Linie für die blaue Entla-

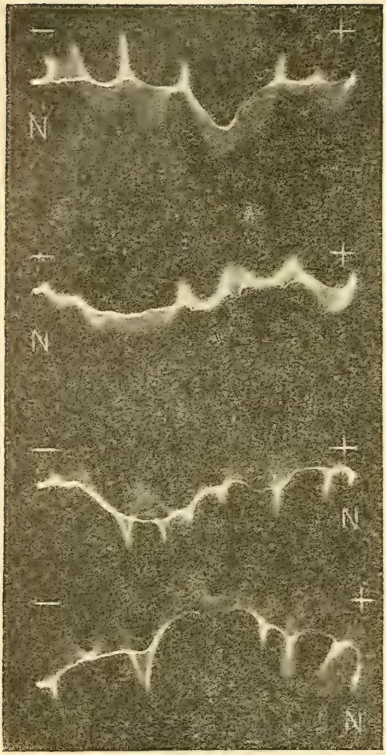


Fig. 28.
Nach den beiden oberen Entladungen wurden die Magnetpole vertauscht.

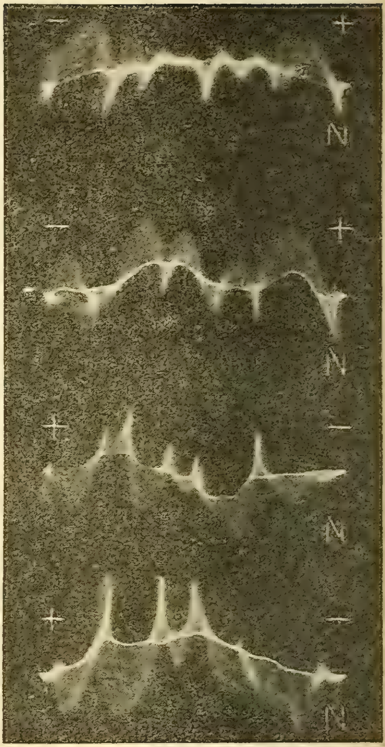


Fig. 29.
Nach den beiden oberen Entladungen wurde die Entladungsrichtung umgekehrt.

Einzelentladungen von 14 cm Länge mit dicker Aureole im Magnetfeld.

dung entweder spitzig zuläuft, oder in weitem Bogen abgerundet ist, leicht den veränderten Drehungssinn der Aureole. Insbesondere wird die Orientierung erleichtert durch einen je zur Hälfte links und rechts gewundenen Draht, Fig. 30, der in die Funkenstrecke gebracht und vom gleichen Standort aus photographiert wurde, wie die Entladungen der Figuren 28 und 29. Vergleicht man die Form der gewundenen Aureole mit den Windungen dieses Modells, so findet man unter Berücksichtigung der Vorzeichen (+ —) für die Richtung der Entladung den Umdrehungssinn sofort heraus, und ebenso an Hand der Ampère'schen Regel die Lage der Magnetpole. Photographiert man ähnliche Entladungen von einem Standort aus, der senkrecht und symmetrisch zur Funkenbahn liegt, so zeigen die Bilder das Aussehen wie in Fig. 31, in denen man die Drehung der Aureole

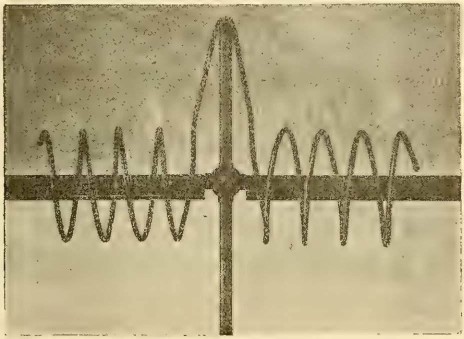


Fig. 30.

nicht mehr erkennt, aber die scharfen Zickzacklinien zeigen doch die grosse Ablenkung der Aureole aus ihrer ursprünglichen Bahn.

Da alle diese Entladungen in einem Magnetfelde stattfanden, dessen Querschnittsfläche die Windungsfläche der Aureole weit übertraf, in dem also vor der Entladung ausserhalb dieser Windungsfläche etwa die gleiche magnetische Dichte herrschte wie innerhalb derselben, so dass sich die Wirkungen gegenseitig aufheben müssten, kann man sich das Zustandekommen der Drehung nur so erklären, dass ebensowohl, wie die Kraftlinien bestrebt sind die Aureole abzulenken, die Aureole ihrerseits die Kraftlinien in das Innere ihrer Windungsfläche hineindrängt, die ausserhalb ihrer Windungsfläche liegenden dagegen abstösst. Die Achse für die Schraubenwindungen bildet stets die Bahn des blauen Funkens, obschon beide sich zeitlich nach einander folgen. Übrigens lässt sich der Einfluss des kräftigen Magnetfeldes auf den blauen Funken, ähnlich wie auf die Aureole in einigen Bildern deutlich erkennen. Bei einigen Entladungen findet man in der blauen Funkenbahn Krümmungen in gleichen Abständen wie die Ganghöhe der gewundenen Aureole. In Fig. 28 unten rechts ist sogar eine vollständige Schleife, die man im Photogramm deutlich sieht.

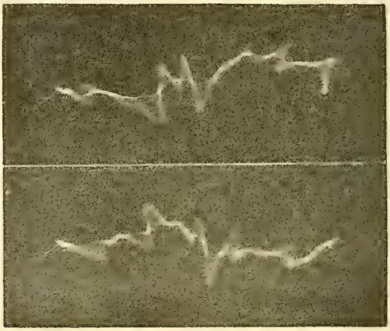


Fig. 31.
Einzelentladungen von 14 cm. Länge mit dicker Aureole im Magnetfeld.

In einem Wechselstrommagnetfelde kommt die Drehung der Aureole nicht zu stande. Es muss daher diese Erscheinung geeignet sein, *das Magnetfeld des Induktoriums dahin zu prüfen, ob der Magnetismus desselben während der Dauer einer Entladung die Pole wechselt oder nicht.* Nachdem wir gesehen haben, dass die Entladungen selbst einseitig gerichtet sind, mussten wir schliessen, dass auch das Magnetfeld kein Wechselstromfeld sei, aber es fehlte uns der experimentelle Nachweis hierfür. Auch die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass die Gleichrichtung der Entladungen durch Verschiebungsströme zu stande kommt, selbst wenn die Magnetpole Wechseln unterworfen sind. Ändert nun der Magnetismus während einer Entladung die Pole nicht, so muss die Drehung der Aureole, wie sie im Gleichstrom-Magnetfelde zu stande kommt, auch im Magnetfelde des Induktoriums zu stande kommen, falls sich dieses wirksam genug in Bezug auf die Entladung herstellen lässt. Dies zu prüfen, habe ich folgende Versuchsanordnung getroffen. Auf dem obern Querbalken eines Induktoriums mit „geschlossenem“ Eisenkern (Funkentransformator) Fig. 32 befand sich, durch eine 2 mm dicke Hartgummiplatte h isoliert, die Funkenstrecke a — b mit einem Spitzenabstand von 11,5 cm. Der Spalt in dem obern Querbalken verursacht, dass bei D und D₁ kräftige Magnetpole entstehen, so dass

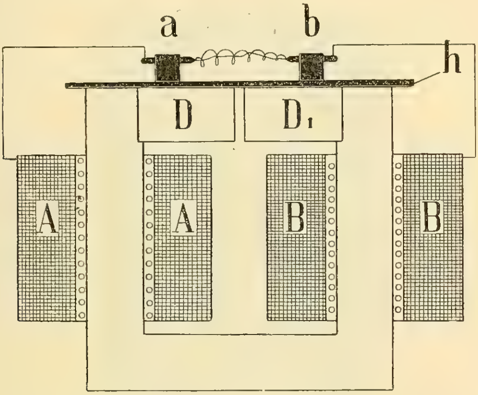


Fig. 32.

sich ein dichtes Magnetfeld nicht nur in dem Querschnitt zwischen D und D_1, sondern auch in der nähern Umgebung des Spaltes bildet. Unter der Einwirkung dieses Magnetfeldes nun steht die Entladung zwischen a und b. Die Stärke des aufgewendeten Magnetisierungsstromes betrug 25 bis 30 Ampère und als Kapazität wurde der primären Unterbrecherstelle ein Kondensator von 1,2 Microf. parallel geschaltet.

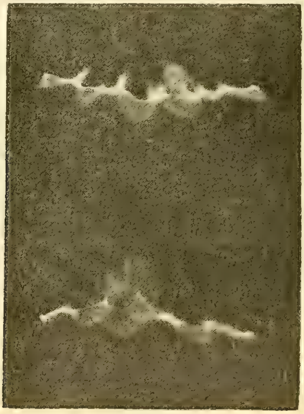


Fig. 33.

Einzelentladungen mit dicker Aüreole im Magnetfeld des eigenen Induktoriums (nach Schema Fig. 32).

In diesem sehr kräftigen Felde erhielt ich nun die Drehung genau so, wie im besonders erregten Gleichstrom-Magnetfelde, wie die beiden Entladungen in Fig. 33 zeigen. Allerdings lässt sich mit dieser Anordnung die Ampère'sche Regel nicht in allen Teilen zeigen, denn die Polarität des Magnetfeldes und die Richtung der Entladung sind hierbei in der Weise von einander abhängig, als die Umkehrung des einen auch die Änderung des andern bedingt. Aber das war ja auch nicht der Zweck, sondern wir haben hiermit experimentell gezeigt, dass *das magnetische Feld des Induktoriums unter normalen Verhältnissen kein Wechselstromfeld ist.*

X. Nachtrag.

Es erübrigt mir noch die Besprechung der hier gezeigten Photogramme von Funkenentladungen nach einer andern Richtung hin, nämlich zu der, eigentlich viel näher liegenden Benützung derselben für die Ermittlung der Schwingungsdauer. Ganz besonders eignen müssen sich hierzu die scharf abgesetzten Linien in den Photogrammen der Figuren 19 und 21, aber auch die Charakteristik in den Figuren 22 und 24 bis 26 muss in dieser Hinsicht ziemlich genaue Resultate geben. Kennt man die Umdrehungszahl des Motors, so lässt sich aus den Abständen der Linien, bezw. den Punkten und Strichen auf der Charakteristik die Zeit von einer Entladung zur andern leicht bestimmen.

So machte zum Beispiel bei der in Fig. 19 wiedergegebenen Entladung die lichtempfindliche Platte 17 Umdrehungen in der Sekunde, und es ergibt sich hieraus die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Hauptlinien zu 0,0004 Sekunden. Wir haben gesehen, dass alle hier besprochenen Entladungen nicht oscillierende, sondern pulsierende das heisst gleichgerichtete Entladungen waren. Bei Wechselstrom oder oscillierendem Strom im allgemeinen haben wir zwei Maxima der EMK in einer ganzen Schwingung (Periode). Bei pulsierenden (gleichgerichteten) Entladungen haben wir dagegen in einer Periode nur ein solches Maximum. Es kommt demnach in unserm Falle auf eine ganze Schwingung nur *eine* Entladung, und nicht deren zwei, wie bei oscillierenden Entladungen. Hiervon ausgehend ist *die Zeit von einer*

Entladung zur nächsten zugleich die Schwingungsdauer, die bei unserem Photogramm Fig. 19 demnach 0,0004 Sekunden beträgt, woraus sich 2500 ganze Schwingungen in der Sekunde ergeben. Unter Benützung dieser so ermittelten Zahl in der Formel

$$\Delta_2 = \frac{J_1 \quad 10^6}{\pi \; p. \; K} \cdot \frac{n_2}{n_1}\ ^{1})$$

berechnet sich die bei dieser Funkenentladung von 100 cm Länge induzierte Spannung Δ_2 zu 795.10^3 Volt. Dabei haben wir zu berücksichtigen, dass p in obiger Formel die Polwechselzahl, das heisst die halbe Periode bedeutete. Für p haben wir demnach einzusetzen 2.2500; J_1 betrug 20 Ampère; K = 0,18 Mikrof.; $n_2 = 90000$; $n_1 = 800$.

Vergleichen wir den auf diese Weise ermittelten Wert von Δ_2 mit früher von mir aus den Messungen der Spannung des primären Extrastromes und Multiplikation derselben mit dem Windungsverhältnis beider Spulen erhaltenen Werte für Δ_2, so finden wir durch Angliedernng des Wertes an die Kurve der Fig. 7 ²) eine befriedigende Übereinstimmung. Wir würden daselbst durch Verlängerung der über ein Bereich von 10—90 cm. reichenden Kurve für 100 cm. etwas über 8.10^5 Volt erhalten, sodass die Abweichung von höchstens 5 % dieser beiden, auf gänzlich verschiedenem Wege erhaltenen Zahlen eine Bestätigung dafür ist, dass sich die Spannung der Funkenentladungen bei genauer Kenntnis der primären und sekundären Windungszahlen einer Spule berechnen lässt entweder aus der Spannung des primären Extrastromes, oder aus der

---

¹) l. c. p. 258. l. c. p. 862.

²) l. c. p. 250. l. c. p. 855.

Schwingungsdauer der Entladung. Da sich die Schwingungsdauer mit grösserer Genauigkeit und weniger mühsam ermitteln lässt, als die Spannung des primären Extrastromes, so ist der letztere Weg der empfehlenswertere. Für die richtige Abmessung der Isolationsstärken ist die Kenntnis der bei Funkenentladungen vorkommenden Spannungen von ausserordentlicher Wichtigkeit, und man ist erst durch diese Erkenntnis in die Lage gekommen, den Spulen jene Abmessungen zu geben, die für deren Haltbarkeit erforderlich ist. Wir sind heute nicht nur in der Lage die Windungszahl für irgend eine Funkenlänge zum voraus zu bestimmen, sondern wir können auch an Hand der von der Spule induzierten Maximalspannung die Isolationsstärken für die grössten Spulen zum voraus feststellen.

Nachdem wir gesehen haben, dass bei den Schwingungen im Induktorium Polwechsel nicht vorkommen, ist es angezeigt den Ausdruck p für die Polwechselzahl, der in obiger Formel sinnstörend ist, zu beseitigen. Setzen wir $p = \frac{2}{T}$ wo T die Schwingungsdauer bedeutet, so erhält die Formel folgende Form:

$$\Delta_2 = \frac{J_1\ T\ 10^6}{2\ \pi\ K} \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

worin J_1 den Endwert des Magnetisierungsstromes in Ampère, T die Schwingungsdauer (hier Zeit von einer Entladungslinie zur andern), K die Kapazität des primären Kondensators, n_2 und n_1 die Windungszahlen der sekundären und der primären Spule bedeuten. Man darf aber die Schwingungsdauer nicht mit der, mit der Frequenz des Unterbrechers zusammenhängenden Funkenfolge bei Dauerentladungen verwechseln, es sei denn, dass die Eigenschwingungen des Funkens und die Frequenz des Unterbrechers von gleicher Grösse sind, was weder beim elektrolytischen Unterbrecher, noch bei den nach dem Prinzip des Wagner'schen Hammers angeordneten Unterbrechern ohne weiteres der Fall sein wird. Bei den verschiedenen rotierenden Unterbrechern, deren Frequenz von der Tourenzahl des Motors abhängt, ist die Übereinstimmung von vornherein ganz ausgeschlossen. Deshalb ist die Schwingungsdauer T an „Einzelfunken" zu bestimmen, und man kann dann zugleich durch genügend langes Eintauchen in den Quecksilberschluss den Endwert von J_1 ablesen.

Ich habe wiederholt auf die grosse Wichtigkeit hingewiesen, die Windungszahlen der primären und sekundären Spulen seines Induktoriums zu kennen. Nun gibt es aber eine grosse Anzahl älterer Apparate, bei denen die Windungszahlen entweder gar nicht angegeben worden, oder deren Daten verloren gegangen sind. Für die primäre Spule bietet es in der Regel keine Schwierigkeit, die Windungen nachzuzählen, aber bei der sekundären Spule, deren Drähte in einer harten Isoliermasse eingebettet sind, ist es geradezu unmöglich, ohne Zerstörung der Spule auch nur annähernd die Windungszahl durch Nachzählen ermitteln zu können.

Mit Hilfe der Formel

$$\Delta_2 = \frac{J_1\ T\ 10^6}{2\ \pi\ K} \cdot \frac{n_2}{n_1} .$$

sind wir in der Lage, durch Einschlagen des im folgenden skizzierten Weges die Windungszahl der sekundären Spule mit befriedigender Annäherung zu bestimmen.

Da die Minimalspannung einer Entladung für eine bestimmte Funkenlänge mit der Form der positiven Spitze des Entladungspoles sich ändert, so thut man gut Δ_2 für ganz bestimmte Entladungspole (positive Spitze und negative Platte) und die in Frage stehende

Funkenlänge mit Hilfe eines Induktoriums zu ermitteln, dessen Windungszahlen bekannt sind. Dabei beachte man die von Hrn. Walter [1]) angegebene Regel, wonach als Masstab für die thatsächliche Erreichung einer bestimmten Funkenlänge der Magnetisierungsstrom J_1 nicht höher genommen werden soll, als dass von 10 Unterbrechungen 8 bis 9 Funken überspringen und 1 bis 2 Entladungen aussetzen. Indem man nun diese selben Entladungspole auf das, auf seine Windungszahl zu untersuchende Induktorium aufsetzt, ermittelt man diejenige günstigste Kapazität K und denjenigen günstigsten Magnetisierungsstrom J_1 mit dem bei diesem Induktorium ebenfalls von 10 Unterbrechungen 8—9 Funken springen und 1—2 Entladungen aussetzen. Das findet statt mit der gleichen Spannung Δ_2, die wir an dem Apparat mit bekannter Windungszahl ermittelt hatten. Aus der Schwingungszahl T, die wir durch photographische Aufnahme eines dieser Funken in bekannter Weise ermitteln, des abgelesenen Wertes für J_1, der eingeschalteten Kapazität K und unter Benützung des obigen Wertes für Δ_2 können wir das Windungsverhältnis n_2/n_1 mit Hilfe obiger Formel berechnen, und erhalten daraus durch Nachzählen der Windungen auf der primären Spule die sekundäre Windungszahl. Bei der Bestimmung von Δ_2 ist es unter Umständen, insbesondere wenn die Beobachtungen zeitlich weit auseinander liegen, nötig, den Barometerstand, die Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu notieren, und bis auf weiteres die Prüfung der in Frage stehenden Spulen unter möglichst ähnlichen Zuständen vorzunehmen.

---

[1]) B. Walter, Wied. Ann. **62** p. 301. 1897.

Ich betrachte die vorliegenden Mitteilungen keineswegs als abgeschlossene Arbeit, sondern deren Ausarbeitung und Nachprüfung unter andern Versuchsbedingungen als Notwendigkeit. Die zeitraubenden Versuche neben meiner beruflichen Thätigkeit haben mich veranlasst, diese Arbeiten hiermit vorläufig abzuschliessen.

Basel, Mai 1902.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1902.

Von

Th. Engelmann.

Im abgelaufenen Jahre haben wir in erster Linie einige Veränderungen im Personalbestande sowohl der Kommission als auch der Assistenten zu erwähnen. Im Dezember 1901 begaben sich die Herren Dr. F. und P. Sarasin auf ihre zweite Reise zur Erforschung von Celebes. Von ihrer grössten Expedition sind die beiden Forscher trotz mannigfachen Schwierigkeiten glücklich nach Makassar zurückgekehrt und wir hoffen, sie im Laufe des nächsten Jahres wohlbehalten bei uns wieder begrüssen zu dürfen.

Anfang des Sommers reichte unser langjähriger Custos, Herr E. Schenkel, sein Entlassungsgesuch auf 1. Oktober ein. Wir entsprachen seinem Wunsche unter bester Verdankung der geleisteten Dienste und gedenken billiger Weise auch in diesem Jahresberichte nochmals der zahlreichen, wertvollen Leistungen dieses gewissenhaften und treuen Beamten.

Aus der Zahl der Bewerber, die sich auf die Ausschreibung der Custosstelle im Kantonsblatt hin gemeldet hatten, wählte die Kommission einstimmig Herrn Dr. Jean Roux von Genf, der sich bisher in sehr zufriedenstellender Weise in seine Obliegenheiten eingearbeitet hat.

Im Herbste meldete sich Herr E. Mory als freiwilliger Assistent für die Coleopteren, so dass wir Herrn Roux von der Verpflichtung gegenüber der entomologischen Sammlung, welche bisher mit seinem Amte verbunden war, entheben konnten.

In der geologischen Abteilung verliess der Assistent Herr Dr. Karl Strübin uns schon nach Ablauf des ersten Quartals. An seine Stelle trat Herr Dr. Max Käch.

Von dem freiwilligen Museumsverein wurde der osteologischen Abteilung in dankenswerter Weise ein Beitrag von Fr. 1000. — zur Erwerbung einer wichtigen Sammlung zur Verfügung gestellt.

Von der Akademischen Gesellschaft wurde uns der Rest des Fonds für einen akademischen Lehrer mit Fr. 441.70 zu Ausgrabungszwecken zugewiesen. Über die Verwendung der beiden Summen berichten wir bei der osteologischen Abteilung.

Der schon längst in Aussicht gestellte Staatsbeitrag von jährlich Fr. 1000. — für die Rütimeyer'schen Sammlungen wurde im Budget für 1902 bewilligt und gelangte in diesem Jahre zum erstenmale zur Auszahlung.

In der *zoologischen Abteilung* wurde von *Säugetieren* Equus Asinus Somalicus in einem erwachsenen und in einem jungen Exemplare angeschafft. Diese Stücke bilden eine sehr erwünschte Vervollständigung unserer Wildpferdeserie. Ferner erwarben wir eine Anzahl Säugetiere von Sumatra, sämtliche für unsere Sammlung neu, von Herrn G. Schneider.

Durch Herrn Dr. Büttikofer in Rotterdam konnten wir je ein Exemplar von Chinchilla lanigera und Cercopithecus Talapoïn, beide für uns neu, erwerben.

An Geschenken erwähnen wir in erster Linie eine Sendung von 15 Fledermäusen von Herrn Dr. Göldi in Parà und eine Anzahl sumatranischer Säugetiere von

Herrn A. von Mechel, worunter ein Exemplar des noch nicht vorhandenen Sciuropterus platyurus; eine Anzahl für die Sammlung verwertbarer Tiere erhielten wir ferner durch die Direktion des Zoologischen Gartens. An einheimischen Säugetieren verdanken wir Herrn P. Fontana, der uns alljährlich mit Geschenken erfreut, zwei seltene Fledermäuse; den Herren Schenkel, Vater und Sohn, eine Anzahl Species aus unserer Umgebung.

In der *Abteilung der Vögel* wurden zur Vervollständigung der Sammlung der Paradiesvögel zwei noch fehlende Species von Neu-Guinea angeschafft. Durch Vermittlung des Herrn Dr. Büttikofer erwarben wir ein sehr schönes Exemplar von Carbophaga Warthoni von Christmas-Island.

Geschenke erhielten wir von den Herren Dr. Büttikofer und E. Schenkel, von Frau Fäsch-Schlöth, vom Tit. Erlenverein und von der Direktion des Zoologischen Gartens.

Für die *Reptiliensammlung* wurden zwei bei Dornach gefangene Exemplare der diesen Sommer besonders häufigen Juraviper, Vipera aspis, angekauft.

Eine erfreuliche Vermehrung dieser Sammlung wurde auf dem Tauschwege erzielt. Herr J. Hurter in St. Louis U. S. A. sandte uns als Gegengabe gegen eine Serie aus unsern Doubletten 34 nordamerikanische und kubanische Reptilien in 21 Arten, wovon nicht weniger als 18 für die Sammlung neu sind.

Geschenke gingen ein von den Herren: A. von Mechel, Wegelin in Frauenfeld, Dr. P. und F. Sarasin, A. Urech, Frl. Fäsch, F. Riggenbach-Stehlin, K. Geigy-Burckhardt und E. Fäsch Sohn.

Die *Sammlung der Fische* erfuhr eine wertvolle Vermehrung durch eine Sendung von unserm unermüdlichen Gönner, Herrn A. von Mechel von Sumatra, umfassend 65 Exemplare, welche noch der genauen Bestimmung harren.

Die *Mollusken-*, *Spinnen-* und *Crustaceen-*Sammlung wurde von den Herren P. Fontana, H. De Lessert in Genf und G. Schneider durch Geschenke und Tausch vermehrt.

Belangreicher ist der Zuwachs der *Abteilung der Tausendfüsse*, welcher eine Serie von 11 uns noch fehlenden schweizerischen Arten zukam, die von Herrn Dr. Faes in Lausanne, dem Verfasser eines Werkes über die einheimischen Tausendfüsse, erworben wurden.

Die beiden Assistenten waren hauptsächlich mit Revisionsarbeiten am Reptilien-, Säugetier- und Vögelkatalog beschäftigt. Ferner wurde die Sammlung der aussereuropäischen Spinnen geordnet. Der immer mehr zunehmende Raummangel dieser Abteilung veranlasste uns zu einer eingreifenden Reduktion unserer ältern Doublettenbestände.

Um der zoologischen, osteologischen und entomologischen Abteilung neue Gönner zu werben, ist noch im Verein mit Herrn E. Schenkel eine für den Druck bestimmte Anleitung zum Sammeln ausgearbeitet worden, die wir an Schweizer im Auslande zu versenden gedenken.

Schliesslich erwähnen wir noch, dass unser gesamter Diplopodenvorrat zur Bearbeitung an Herrn Dr. Carl in Genf gesandt worden ist.

Die *Entomologische Abteilung* hat nach Mitteilung ihres Vorstehers, Herrn F. Riggenbach-Stehlin, nebst einer Anzahl von Erwerbungen durch Kauf, Geschenke erhalten von den Herren: Dr. Göldi in Parà, Kübler-Heissinger in Basel, Paul Fontana in Chiasso, Gymnasiallehrer Schäfer in Basel, W. Rütimeyer, J. Strub, E. Barth, von der Tit. Universitätsbibliothek und dem Vorsteher der Sammlung. Der Assistent, Herr H. Sulger, hat in aller Treue seines Amtes gewaltet.

Eines ganz ausserordentlichen Zuwachses erfreute sich die *osteologische* Sammlung. Aus dem Berichte ihres Vorstehers, des Herrn Dr. *H. G. Stehlin* entnehmen wir folgendes: Die Fundstelle in Egerkingen wurde dieses Jahr aus verschiedenen Gründen nicht ausgebeutet. Dagegen wurde wieder im Mormont bei La Sarraz durch eigene Grabungen eine Anzahl interessanter Fossilien, worunter zwei wahrscheinlich neue Formen, erhalten. Aus Val d'Arno, wo wir die alten Beziehungen durch gütige Vermittlung von Herrn Pfr. *H. Iselin* in Florenz weiter unterhielten, sind zwei Sendungen eingetroffen, die uns neben mancherlei interessanten Belegstücken der bekanntern dort vorkommenden Säugetiere einen sehr schön erhaltenen Unterkiefer des Val d'Arno-Affen, Aulaxinus Florentinus, brachten.

Eine wertvolle Vermehrung der Bestände an Pliocän-Fossilien von Perrier erhielt Herr Dr. H. Stehlin infolge Verbindung mit Herrn Biélavsky in Issoire. Im übrigen wurde bei den Ankäufen im Hinblick auf die stetig fortschreitende Sichtung unserer Bohnerz-Fauna das Hauptaugenmerk auf die Vermehrung unserer eocänen Säugetierserien gerichtet.

Zunächst gelang es, von dem neu entdeckten Fundort *Robiac* bei St. Mamert (Gard) eine hübsche Dokumentensammlung zusammen zu bringen. Ebenso wurde von den Fundstellen St. Hippolyte-de-Caton und La Débruge (Vaucluse) allerhand willkommenes bezogen. Die Hauptvermehrung aber brachte der Ankauf zweier Sammlungen von Fossilien aus den obereocänen und unteroligocänen *Phosphoriten* des *Quercy*, der von dem Vorsteher der Abteilung schon seit mehreren Jahren ins Auge gefasst war. Unser Bestand an Fossilien aus diesem jetzt so ziemlich erschöpften Fundgebiet hat durch denselben eine sehr erfreuliche Vollständigkeit erlangt.

Geschenke erhielt die Abteilung von den Herren Dr. Veillon, Direktor Frohnhäuser in Wylen, Professor Koken in Tübingen, Gallien Mingaud in Nîmes, Prof. Charles Depéret in Lyon und vom löbl. Baudepartement.

Ein Ereignis für die Abteilung, das besonders hervorgehoben zu werden verdient, war die Herstellung eines Gypsausgusses des *Aristodesmus Rütimeyeri* aus dem Bunt-Sandstein von Riehen. Unter der sorgfältigen Überwachung des Herrn Dr. von Huene wurde diese Arbeit im geologischen Institut in Tübingen ausgeführt. Sie ist über alle Erwartung gut und ohne die geringste Beschädigung des Originals geglückt. Der Ausguss hat neue Aufschlüsse über die Organisation des seltsamen Tieres gebracht, die in einer nächstens erscheinenden Arbeit des Herrn von Huene behandelt werden.

Die Ankäufe von recentem Material traten in diesem Jahre hinter denjenigen von Fossilien aus verschiedenen Gründen, unter anderm wegen Unzulänglichkeit der Raum- und Mobiliarverhältnisse stark zurück. Es wurden Skelette von zwei Affenspecies, sowie von Equus Asinus Somalicus erworben.

Geschenkweise gingen ein eine grosse Serie von Skelettmaterialien aus Celebes von den Herren P. und F. Sarasin, sowie diverse weitere Objekte von den Herren A. von Mechel, A. Ryhiner-Stehlin, Ingenieur E. Riggenbach, René La Roche, Ingenieur Klingelfuss, G. Schneider, E. Schenkel und von der Direktion des Zoologischen Gartens.

Die Revision der Bohnerz-Fossilien ist soweit gediehen, dass nunmehr ein erster Teil der geplanten Arbeit, die Perissodactylen betreffend, redigiert werden kann.

Die Abteilung hat im Berichtsjahre den Besuch von Herrn Dr. Jean Giraud von Clermont-Ferrand erhalten, der dann in seinen „Etudes géologiques sur la Limagne“ die Säugetier-Fossilien aus der im vorigen Jahre erworbenen Sammlung Vannaire aufgeführt hat.

Der Diener J. Stuber ist im Berichtsjahre seinen Verpflichtungen in befriedigender Weise nachgekommen.

Aus der *geologischen Abteilung* sei zunächst erwähnt, dass die Umordnung der petrographischen Sammlung in die neuen Schränke laut Bericht ihres Vorstehers begonnen hat; sie soll im kommenden Jahre, in welchem die Sammlung in einem frei gewordenen Parterrelokale des Rollerhofes Unterkunft finden wird, vollendet werden.

Angekauft wurde für dieselbe eine Serie von Montblancgesteinen, die unter Leitung von Prof. Du Parc in Genf zusammengestellt wurde.

Geschenke gingen ein von der Direktion der Rhätischen Bahn (Albulatunnel), von der Bauunternehmung des Simplontunnels, von Herrn Dr. R. Helbing, Dr. H. Preiswerk, Dr. E. Greppin und Prof. C. Schmidt.

Von den Arbeiten des Herrn Dr. E. Greppin erwähnen wir die Bestimmung und Einordnung der Fossilien des nordöstlichen Juras. Ferner die Zusammenstellung einer kleinen, übersichtlichen petrographischen Sammlung zur Erklärung der Schichten des Basellandschaftlichen Juras. Der von ihm erstellte Katalog von Originalien ist in den Verhandlungen der Basler Naturforschenden Gesellschaft Band XV publiziert worden.

Von Erwerbungen erwähnen wir eine Petrefactensammlung aus dem schweizerischen und französischen Jura von Herrn Gally-Preiswerk. Eine Sammlung von 800 Fossilien aus dem obern Sequan von Cordebugle bei Lisians (Normandie) von Herrn Brasile, Geologe in Caën.

Geschenke gingen ein von den Herren: Dr. Strübin, Ratschreiber Oertlin in Grenzach, Sarasin-Warnery, Felix Burckhardt und vom Vorsteher der Sammlung.

Der von Herrn Dr. Gutzwiller verwalteten Sammlung *fossiler Pflanzen* übergab Frau Geigy-Burckhard in Münchenstein eine grosse Serie von Keuperpflanzen aus der Neuen Welt, welche ihr verstorbener Sohn, Herr Dr. E. Geigy gesammelt hatte.

Fernere Geschenke gingen ein von Herrn Oberst W. Bischoff, Dr. H. Preiswerk und Dr. A. Gutzwiller.

Die demselben Kommissionsmitglied unterstellte Sammlung tertiärer und quartärer Fossilien wurde mit Hilfe des Herrn Prof. Ch. Meyer von Zürich, einem der besten Kenner der Tertiärconchilien, teilweise neu durchbestimmt und geordnet.

Geschenke gingen ein von Herrn Dr. Greppin und dem Vorsteher der Abteilung.

Die unter der Obhut des Herrn Dr. Th. Engelmann stehende *mineralogische Sammlung* blickt auf ein ruhiges Jahr zurück.

Unter den Erwerbungen erwähnen wir eine Serie von Dolomitmineralien des Binnenthales. Eine Anzahl derselben sind von dem besten jetzigen Kenner, Prof. Baumhauer in Freiburg (Schweiz) selbst bestimmt. Sie sind in einem besondern Pultkasten einheitlich aufgestellt. Des fernern verzeichnen wir einen grossen, tiefroten Flussspathkrystall, Octaeder von über 6 cm Kantenlänge, von dem berühmten Funde am Gotthard zu Anfang der achtziger Jahre herstammend. Von den in den schweizerischen Sammlungen vorhandenen Stücken dürfte unser Exemplar eines der grössten jenes Fundes sein.

Geschenke erhielt unsere Abteilung von den Herren: Prof. W. von Speyr in Bern, Pfr. Iselin in Riehen, H. Bernoulli, Fehlmann, Prof. C. Schmidt und Dr. Th. Engelmann.

Der diesen Herbst verstorbene Herr E. Kellermann-Preiswerk vermachte der mineralogischen Sammlung ein Aquarell des Malers J. W. Lerch 1846.

Das Bild stellt eine Koralle, zwei Muscheln und eine Bergkrystallgruppe aus der Dauphinée in feiner und getreuer Weise dar und ist eine freundliche Erinnerung an den Geber, der sich in jüngern Jahren für Mineralogie besonders interessierte. Es hat in unserm Saale seinen Platz gefunden.

Der Besuch der Sammlungen war ein überaus erfreulicher. Wir schliessen, indem wir unser naturhistorisches Museum dem steten Wohlwollen der hohen Behörden und unserer Bürgerschaft empfehlen.

Verzeichnis der Geschenke an das Naturhistorische Museum im Jahre 1902.

1. Zoologische Sammlung.

Herr Dr. **Büttikofer**, Rotterdam: Chamaepelia patterna, Nord-Amerika, neu für die Sammlung.

Tit. Erlenverein: Cygnus melanchorhyphus.

Fräulein **Faesch:** Testudo graeca.

Herr **E. Faesch:** Hyla arborea.

Frau **Faesch-Schlöth:** Ruticella phoenicura.

Herr **P. Fontana**, Chiasso: Vesperugo Kuhli und Vespertilio Capaccini von Chiasso (letztere neu für die Schweiz); Unio spec.

„ **K. Geigy-Burckhardt:** Coronella Austriaca, Münchenstein (3 Exempl.).

Herr Dr. **E. A. Göldi** in Parà: 15 südamerikanische Fledermäuse in 6 Arten, wovon 3 neu für die Sammlung. (Molossus obscurus, Noctilio albiventer, Carollia brevicauda.)

„ **de Lessert** in Genf: Zwei für die Sammlung neue Spinnenarten in 4 Exemplaren.

„ **A. von Mechel:** Sciuropterus platyurus (für die Sammlung neu); Hylobates agilis juv. 17 Reptilien in 14 Arten, wovon eine, Hypsirhina alternans, für die Sammlung neu. 65 Fische von ca. 34 Arten, worunter diverse für die Sammlung neu. Alles von Sumátra.

„ **F. Riggenbach-Stehlin:** Tropidonotus natrix von der Bechburg.

Herren **P.** und **F. Sarasin:** Testudo radiata.

„ **E. Schenkel,** Vater und Sohn: Diverse einheimische Säugetiere und ein Lanius auriculatus aus den langen Erlen.

Herr **A. Urech**: 3 Axolotl; Orthomortha gracilis von Sumátra.

„ **Wegelin,** Frauenfeld: Eine javanische Schlange.

Tit. Direktion des zoologischen Gartens: 9 Säugetiere (wovon 3, Antilope cervicapra, Dicotyles labiatus, Lemur macaco für die Sammlung neu), 7 Vögel (wovon einer, Sarcogeranus leucogeranus für die Sammlung neu).

Entomologische Abteilung.

Herr Dr. **Göldi** in Parà: Verschiedene Orthopteren.

„ **Kübler-Heissinger** von Basel: Blattide aus Blauholz von Yucatan.

Tit. Universitätsbibliotek Basel: Insektengallen von Bremi Wolf, in einem Buch geordnet.

Herr **P. Fontana** in Chiasso: Diverse Coleopteren.

„ Gymnasiallehrer **Schäfer:** Einheimische Lepidopteren.

„ **W. Rütimeyer:** Alpine Coleopteren.

„ **J. Strub:** Ein Lucanus Cervus.

„ **E. Barth:** Insekten verschiedener Ordnung aus Onitsha, Afrika.

„ **Riggenbach-Stehlin:** Eine Stegania cararia von der Bechburg, der einzigen Gegend der Schweiz, wo bis jetzt diese Geometride gefunden wurde und Lucanus laminifer aus Anam.

2. Osteologische Sammlung.

Tit. freiwilliger Museumsverein: 1000 Fr. Extrabeitrag zur Erwerbung von Säugetierfossilien aus Südfrankreich.

Tit. Akademische Gesellschaft: Fr. 441. 70 zum Zwecke von Ausgrabungen.

Tit. Baudepartement: Molar von Elephas primigenius, gefunden im Kies bei der Fundamentierung des Birsigviaduktes.

Herren **J. B. M. Biélawski** (Clermont) und **H. G. Stehlin:** Säugetierreste aus dem Pliocaen und Pleistocaen der Umgebung von Perrier (Puy de Dôme).

Herr Prof. **Ch. Depéret** (Lyon): Säugetierfossilien und Gipsabgüsse von solchen.

Tit. Ethnographische Sammlung: Säugetierreste aus Pfahlbauten und Höhlen.

Herr **Frohnhäuser**, Direktor in Wyhlen: Reste von Mammuth und Bos aus dem Löss von Wyhlen.

„ **Klingelfuss**, Ingenieur: Femur eines Elephanten.

Herr Prof. **Koken** (Tübingen): Gipsabgüsse fossiler Reptilienknochen.

„ **R. LaRoche**: Cadaver von Felis Chaus.

„ **A. v. Mechel**: Skelet von Hylobates agilis; Schädel von Tomistoma, Felis nebulosa.

„ **G. Mingoud** (Nîmes): Gipsabguss von Lophiodon.

„ **J. Mory**: Hirschknochen aus Kiesgrube bei Birsfelden.

„ **Ed. Riggenbach**, Ingenieur: Schädel einer Bündtnerkuh.

„ **A. Ryhiner-Stehlin**: Geweihe von Cariacus.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**: Schädel und Skelette von celebensischen Säugetieren und Vögeln (65 Nummern).

Herr **E. Schenkel**: Verschiedene Schildkrötenschalen; Wapitigeweih.

„ **G. Schneider**: Schädel von Felis nebulosa.

„ **H. G. Stehlin**: Säugetierfossilien von St. Hippolyte de Caton und Robiac (Gard).

„ Dr. **E. Veillon**: Knochen von Ursus arctos aus einer Höhle bei Erschwyl.

Tit. Zoologische Abteilung: Diverse Skeletmaterialien aus Bälgen.

Tit. Direktion des Zoologischen Gartens: 15 Cadaver von Säugetieren und Vögeln.

3. Geologische Sammlung.

Von der **Tit. Direktion der Rhätischen Bahn**: Belegstücke aus dem Albulatunnel.

Tit. Bauunternehmung des Simplontunnels: Ca. 150 Belegstücke aus dem Simplontunnel.

Herr Dr. **E. Greppin:** Fossilien aus dem Eozän des Melchthales und von den Giswylerstöcken.

„ Prof. **C. Schmidt:** Suite von Erzgangstücken aus der Gegend von Wesserling (Vogesen).

„ Dr. **R. Helbing:** Originalsuite (280 Stück) zur Untersuchung des Mont Chemin im Wallis.

„ Dr. **H. Preiswerk:** Originalsuite (150 Stück) zur Untersuchung der Serpentine des Geisspfades.

„ Dr. **Strübin:** Diverse Suiten von Fossilien aus verschiedenen Schichten der Umgebung von Liestal.

„ Ratsschreiber **Oertlin,** Grenzach: Ein schönes Exemplar von Pemphia Suenfi aus dem Muschelkalk vom Grenzacherhorn.

„ **Sarasin-Warnery:** Eine Suite von Callovien Fossilien von Tenay, Département de l'Oise.

„ **Felix Burckhardt:** Ein prächtiges Exemplar von Pholadomya Idea d'Orb von Schauenburg.

Herr Dr. **E. Greppin:** Beträchtliches Material aus seinen diesjährigen Excursionen in Baselland und Berner Jura.

Frau **Geigy-Burckhardt** in Münchenstein: Sammlung fossiler Keuperpflanzen. (550 Stück.)

Herr Oberst **W. Bischoff:** Ein grosses Stück fossiles Holz aus dem Oligocän des Fichtenhofes bei Laufen.

„ Dr. **H. Preiswerk:** Fossile Pflanzen von Lenzkirch, Schwarzwald.

„ Dr. **A. Gutzwiler:** Fossilien von Lenzkirch und aus den Sandsteinen des Septarienthones der Thonwarenfabrik Passavant bei Allschwil. Ferner eine Suite Oligocäner Fossilien von Istein und Kleinkems, sowie von Fossilien von Liesberg und Bruderholz.

„ Dr. **E. Greppin:** Fossilien aus Tongrien von Develier.

4. Mineralogische Sammlung.

Herr Prof. **W. von Speyr** in Bern: Eine Anzahl Schwarzwaldmineralien aus dem Nachlasse seines verstorbenen Vaters.

„ Pfr. **Iselin** in Riehen: Bronzit von Libbiola, Italien.

„ **H. Bernoulli** in Basel: Eine Anzahl Binnenthaler Mineralien.

Herren Prof. **C. Schmidt, Fehlmann** und Dr. **Th. Engelmann:** Verschiedene schweizerische Mineralien.

Herr **E. Kellermann-Preiswerk,** sel.: Ein Aquarell des Malers J. W. Lerch 1846.

Verzeichnis der Ankäufe des Naturhistorischen Museums im Jahre 1902.

1. Zoologische Sammlung.

Säugetiere, Equus asinus somalicus, Häute eines erwachsenen und eines jungen Tieres, Somaliland (G. Schneider 320 Fr.); Semnopithecus albocinereus, Balg (dto. 70 Fr.); Semnopithecus Siamensis ♂, Balg (dto. 85 Fr.); Felie badia, Balg (dto. 75 Fr.); Sciurus vittatus, affinis, auriventer; Tupaja splendidula, chrysura; Rhinolophus trifoliatus; Taphozous affinis; alle von Sumátra und für die Sammlung neu. Chinchilla lanigera, Cercopithecus Talapoin, beide neu für die Sammlung (aus dem Zoologischen Garten in Rotterdam).

Vögel, Amblyornis inornatus und Falcinellus Meyeri, montierte Bälge; beide von Neu-Guinea und neu für die Sammlung (Umlauff in Hamburg, 200 Fr.); Carpophaga Warthoni, Balg (Zoologischer Garten in Rotterdam).

Reptilien, Testudo graeca; 2 Vipera aspis von Dornach.

Myriapoden, 20 schweizerische Myriapoden in 11 für die Sammlung neuen Arten oder Varietäten.

Ferners durch Tausch gegen Doubletten erhalten:

Reptilien aus Nordamerika und Cuba, 21 Arten, wovon 17 für die Sammlung neu, in 34 Exemplaren (durch Herrn J. Hurter in St. Louis).

Zwei **Reptilien**-Arten und eine **Amphibien**-Art von Java, sowie 3 Crustaceenarten von Singapore (durch Herrn G. Schneider).

Entomologische Abteilung.

Schmetterlinge und **Käfer** verschiedener Herkunft.

2. Osteologische Sammlung.

Säugetierfossilien aus den Phosphoriten des Quercy, Südfrankreich (Museumsverein und Rütimeyerstiftung).

Säugetierfossilien von Robiac (Gard).

Säugetierfossilien von St. Hippolyte de Caton (Gard).

Säugetierfossilien aus Val d'Arno.

Säugetierfossilien aus der Molasse von Stein a./Rh. und Staffelbach (Aargau).

Skelette von Equus asinus somalicus, Semnopithecus Thomasi, Macacus nemestrinus.

Schädel von Semnopithecus Thomasi juv., Equus asinus Somalicus juv.

3. Geologische Sammlung.

Sammlung von Montblancgesteinen, von Minod, Genf.

Petrefactensammlung aus dem schweizerischen und französischen Jura von Herrn Gally-Preiswerk.

Sammlung von 800 Fossilien aus dem obern Sequan von Cordebugle von Lisians (Normandie) von Herrn Brasile in Caën.

4. Mineralogische Sammlung.

Serie von Binnenthaler Mineralien.

Grosser, roter Flussspathkrystall vom Gotthard.

Eine Anzahl seltener Vorkommnisse.

Bericht über die Ethnographische Sammlung des Basler Museums für das Jahr 1902.

Von

L. Rütimeyer.

Das Berichtsjahr, über welches in Vertretung unseres Präsidenten, des Herrn Dr. *F. Sarasin*, dem Unterzeichneten zu referieren obliegt, erhielt naturgemäss durch die lange Abwesenheit der Herren *F.* und *P. Sarasin*, dieser unermüdlichen Förderer und Mehrer unserer Sammlung seine Signatur und war demgemäss mit Ausnahme einer für unsere Sammlungs- und Finanzverhältnisse ungewöhnlich grossen Unternehmung knapp vor Jahresschluss, ein normales und ruhiges. Wenn uns durch die Forschungsreisen unserer berühmten Vorstandsmitglieder in Celebes auch die von ihnen sonst ausgehende persönliche Anregung zur Arbeit an unserer Sammlung leider fehlte, so wussten wir doch, dass sie auch in der Ferne für uns wirkten, und dass die ethnographischen Schätze, die sie im Innern von Central-Celebes, in Gegenden und bei Volksstämmen, die noch nie eines Europäers Auge gesehen, sammelten, auch unserm Museum zu Gute kommen werden, so dass trotz der räumlichen Entfernung es an aufmunterndem Beispiel von jener Seite her durchaus nicht fehlte.

Die prächtige Schenkung des Herrn *Federspiel* aus den Gegenden des obern Congo, Aruwimi, Ituri, aus Mombuttu und den Gegenden am Albert und Albert

Eduard-See, die Ende des letzten Berichtsjahres einging, wurde katalogisiert und aufgestellt; auch die Katalogisierung der glücklicherweise zahlreichen aussereuropäischen Einläufe des Jahres wurde jeweilen vollständig durchgeführt.

An erster Stelle, was die uns gewordenen Geschenke betrifft, ist dieses Jahr *Asien* zu nennen, woher uns als erwünschte Vervollständigung der alten von den Herren *Sarasin* s. Zt. geschenkten Bestände eine aus ca. 60 Objekten bestehende Sammlung zukam, welche die genannten Herren zusammen mit dem Unterzeichneten auf Reisen in *Ceylon* sammelten, bis wohin letzterer die beiden Forscher bei ihrer wissenschaftlichen Ausreise nach Celebes im Dezember 1901 begleitet hatte.

Zunächst sind hier zu nennen einige sehr interessante, bei einem Besuche der Weddas im Nilgala-Distrikt in Südost-Ceylon im Januar 1902 von uns gesammelte Gegenstände: eine alte Elephantenpfeilklinge der Bergweddas, Thontopf für Honig, ganz ähnlich gewissen neolithischen Töpfen unserer Pfahlbauten, ein Täschchen aus Eichhornfell, ein Bogen mit Holzpfeil eines Weddaknaben, ein Hüftrock aus Blättern (Geschenk von Dr. *F.* und *P. Sarasin*), alles von noch in durchaus ursprünglichem Zustande vorgefundenen Naturweddas, welche eben leider in rapidem Dahinschwinden begriffen sind.

Damit ist die Ergologie der Naturweddas in unserm Museum so ziemlich vollständig repräsentiert, sogar vollständiger als in der betreffenden Abteilung des Museums in Colombo.

Bei der Sammlung singhalesischer Objekte, wodurch ebenfalls Lücken unseres alten Bestandes ausgefüllt werden, wurde besonders Bedacht genommen auf Gegenstände, die zum buddhistischen Kultus in Beziehung stehen. In erster Linie steht hier eine schöne alte Buddha-Statue in Bronceguss, die wir in Colombo kauften; sie stammt aus einem Tempel von Mandalai in Birma und wurde uns vom *Tit. freiwilligen Museumsverein* geschenkt, wofür auch hier der beste Dank ausgesprochen sei. Die singhalesischen Objekte sind folgende: Tempel-Trompete aus Muschel, Betelbüchse, alte Waffen aus Kandy, Elephant aus Holz, bemalter Holzteller (Geschenk von Dr. *F.* und *P. Sarasin*); steinerne Oel-Lampen aus alten Tempeln, Dachziegel eines Tempels mit Löwe, der gelbe Rock eines Buddha-Mönches, ein hölzernes Säulenkapitäl aus einem alten Tempel bei Kandy in ausserordentlich schöner alter bemalter Holz-Skulptur, entsprechend den berühmten Kapitälen der Gerichtshalle in Kandy, Holzidol einer Flurgottheit vom Adamspik, drei hölzerne Kindermasken von eben daher, zwei Masken aus Affenfell aus Südost-Ceylon, zwei alte singhalesische Bogen, Reismörser, Schildpattkamm der Singhalesen (Geschenk von Dr. *F.* und *P. Sarasin* und *L. Rütimeyer*); Almosennapf eines Buddha-Mönches mit Bindung, Messing-Platten für Blumenopfer, kleiner heiliger Feigenbaum aus Messing als Opfergabe, alte Holzskulpturen aus einem Felsentempel, Rosenkranz, irdene Trommel, Fussschellen für Teufelstänzer, Messingkamm und Haarnadel aus Messing, Elephantenglocken, Arekanussschneider, Betelbüchse, Kokoslöffel mit geschnitztem Gestell, Kokosraspel, alte Säbel aus Kandy, Schleuderbogen, eisernes Gerichtsscepter (?) in Form einer Hand mit Silber-Tauschirung aus Sana in Arabien (Geschenk von Dr. *L. Rütimeyer*).

Herr Prof. *Alex. Agassiz* in Cambridge, Mass. U. S. A. beschenkte uns in Colombo mit einer Anzahl origineller Kupfermünzen von den Malediven.

Aus dem übrigen Asien erhielten wir von Herrn *W. Baader* das Modell eines japanischen Hauses, von Herrn *W. Schmid-Hirt* drei hockende elfenbeinerne Figürchen und eines aus schwarzem Stein aus China, drei ebensolche Figuren aus Elfenbein gab uns Herr *W. Schmid-Muth* und Herr *Peter Sarasin* beschenkte uns mit Tusch-Figuren, chinesischen Schuhen, einer chinesischen Pfeife, einem Essbesteck, einer japanischen Tuschschale und einem Sarong aus Java.

In zweiter Linie in Bezug auf Zahl der Geschenke steht *Afrika*, wobei die Vermehrung ausschliesslich *Westafrika* betrifft, indem uns Herr *H. Vischer* aus Basel, der längere Zeit in Loko am Benue als Missionar stationiert gewesen war, mit einer schönen Sammlung aus Nigeria, speciell der Hausa, erfreute. Es sind 48 Stücke: eine Feldhacke und zwei Sicheln der Hausa, drei Streit-Äxte, vier Dolche, drei Köcher mit Pfeilen, ein Bogen, zwei Schwerter, zwei Speerspitzen der Hausa, ein Dolchmesser „Kangua“ der Aku, einem seit Flegel nie mehr von Europäern besuchten heidnischen Negerstamm südlich vom Benue, zwei Ceremonialstöcke aus Adamaua, vier sehr originelle hölzerne Armspangen mit Tauschirarbeit in Messing aus Kano, Kämme und Haarnadeln von ebendaher, verschiedene Kleiderstoffe, Gürtel, Mützen, lederne Korantasche, Brieftaschen in hübscher Lederarbeit der Hausa, endlich sechs Holz-Idole aus Abome.

Herr *H. Ryff* bereicherte unsere wohl für alle ethnographischen Museen einzigartige Sammlung von Skulpturen in Speckstein aus dem *Hinterlande von Sherbro* um zwei weitere Stücke, so dass unsere Kollektion dieser von Negern gefertigten Rundskulpturen aus Stein nunmehr 28 Stücke beträgt.

Durch Kauf erwarben wir vom Museum Umlauff in Hamburg sieben Holzidole, meist aus Kamerun, eines vom Kongo. Sehr bemerkenswert ist ein lebensgrosser Kopf aus Kamerun in sehr guter Holzschnitzerei, der mit einem aus 4 Hörnern bestehenden Kopfaufsatz versehen und mit einer glatten, fast haarlosen Haut überzogen ist. Herr Prof. *Kollmann* hatte auf unser Ansuchen die grosse Freundlichkeit, diese Haut mikroskopisch zu untersuchen, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei. Er schreibt darüber: „Die Haut ist hellgelblich und durchsichtig. Sie rührt nicht von einem Menschen her, wie man bei der glatten Beschaffenheit und bei der fast vollkommenen Haarlosigkeit vermuten könnte. Die Untersuchung ergiebt des bestimmtesten, dass der helle Überzug aus Tierhaut äusserst geschickt fabriziert ist. An einzelnen Stellen des Hinterkopfes erhaltene Haare stammen von einem Tier, dessen Fell von Haaren befreit wurde bis auf einige spärliche weisse Härchen. Die Haare sind durch eine sehr geschickte Prozedur des Gerbers beseitigt worden, die dem Fabrikanten alle Ehre macht. Es wurde eine ganz glatte Haut erhalten, welche in der Glätte an die Haut unserer Glacéhandschuhe erinnert. Die Durchsichtigkeit und die hellgelbe Farbe geben ihr eine besondere Zartheit. Auch die mit einer schwarzen Haut überzogenen Hörner auf dem Kopfe zeigen bei mikroskopischer Untersuchung, dass sie von einem Tiere stammt, und zwar von derselben Tierart, welche den Überzug für Gesicht und Hals geliefert hat. Der Fabrikant des Werkes hatte also ein doppeltes Verfahren Häute zu färben, schwarz und gelb.“

Ein analoges Stück dieser eigentümlichen westafrikanischen, kürzlich von *Staudinger* beschriebenen Kunstprodukte, von denen auch die Sammlung des hiesigen

Missionshauses bemerkenswerte Exemplare aus Kamerun enthält, konnten wir vom ethnographischen Museum in Freiburg i. B. erwerben. Der Kopf ist analog garbeitet, trägt aber einen Haarputz aus einer filzartigen Masse. Er stammt von *Lopez* am *Cross River*.

Von den *Danakils* erwarben wir durch Kauf eine Lanze und einen sehr schön gearbeiteten Dolch.

Amerika hatte im Berichtsjahr keinen Zuwachs, doch ist ein solcher mit Sicherheit zu erwarten, indem Herr Dr. *Göldi* in Parà sich bereit erklärte, für uns eine kleine Sammlung aus dem Innern Brasiliens zusammenzustellen.

Eine sehr bedeutende Vermehrung steht hingegen der Abteilung für *Neu-Guinea* und *Melanesien* bevor, indem wir uns nach reiflichem Bedenken, im Vertrauen auf die Beihilfe von Gönnern der Sammlung, entschlossen haben, eine höchst interessante, aus 840 Stücken bestehende Sammlung anzukaufen, die Herr Plantagen-Direktor *Wandres* in den Jahren 1896—99 persönlich gesammelt hat. Sie erstreckt sich über ganz Neu Deutsch-Guinea und die benachbarten Inseln French Islands, Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg, Neu-Hannover, Admiralitätsinseln und die Salomonen Buka, Bougainville, Choiseul, etc. und wird uns ein ziemlich vollständiges Bild der dort noch existierenden, aber in rapidem Rückgang befindlichen Steinzeit geben, was durch den Vergleich mit unserer neolithischen Pfahlbauer-Periode gerade für ein schweizerisches Museum von hohem Interesse sein wird.

Die Sammlung ist ausgezeichnet durch eine grosse Anzahl *alter* Stücke, die dem Sammler nur in seiner Eigenschaft als hoher Beamter auf weiten Reisen im Innern zu erhalten möglich waren, und hat einen besondern wissenschaftlichen Wert deshalb, weil von jedem Stück die Herkunft genau festgestellt ist. Sie enthält eine Menge Steinwerkzeuge, Masken, Schnitzereien, Bekleidungs- und Schmuckgegenstände, Waffen, Haus- und Fischereigeräte, die näher anzuführen Sache des nächsten Berichtes sein wird.

Wir glaubten die wertvolle Sammlung, die uns für 6500 Mark angeboten wurde, namentlich auch deshalb erwerben zu sollen, da es hier heisst zu sammeln „so lange es noch Tag ist“ und es spätern Verwaltern unserer ethnographischen Sammlung immer schwerer möglich sein wird, solche authentische Objekte für annehmbare Preise zu bekommen.

Die *prähistorische Abteilung*, die wegen Behinderung des Vorstehers, Herrn Dr. *Th. Engelmann*, leider auch dieses Jahr dem Publikum noch nicht geöffnet werden konnte, erhielt eine Schenkung von Herrn Prof. *Von Speyr* in Bern, aus dem Nachlasse seines Vaters. Es ist dies, wie Herr Dr. *Engelmann* berichtet, eine grössere Anzahl Pfahlbautengegenstände aus dem Neuenburger See, die besonders durch eine Anzahl hübscher Broncen eine wünschenswerte Ergänzung unserer an solchen noch armen Pfahlbauten-Sammlung gewährt. Eine interessante Bronce-Axt von Mörigen mit einem Stück des alten Holzstiels, die besonders erwähnenswert ist, da sie seiner Zeit die einzige Doublette der Art war, die das Museum von Bern abgab, erhielten wir von Herrn Dr. *Th. Engelmann.*

Das Berichtsjahr hat uns also mit der kurz vor dessen Schluss angekauften Neu-Guinea Sammlung einen Zuwachs von über 1000 Stück gebracht, eine Bereicherung, wie sie ihr noch in keinem Jahre zu teil wurde. Es macht dies auch eine Vermehrung von Wandschränken zur absoluten Notwendigkeit, wenn nicht eine Menge schöner Objekte, die für das unsere Sammlung immer sehr gut besuchende Publikum von grossem Interesse wären, in Kisten verpackt sollen liegen bleiben.

So sehen wir denn angesichts der so erfreulichen Entwicklung unserer Sammlung, die wir bei diesem Anlasse wieder dem Wohlwollen der hohen Behörden, unsern speziellen Gönnern und der ganzen Bürgerschaft des wärmsten empfehlen, guten Mutes in die Zukunft.

Zum Schlusse sei nochmals den verehrlichen Donatoren des Berichtsjahres an dieser Stelle der wärmste Dank gesagt, ganz besonders auch denjenigen, die uns bis jetzt schon zur Anschaffung der neuen Neu-Guinea Sammlung verholfen haben, sei es durch Zeichnung von Beiträgen, sei es durch Vorstrecken der nötigen Kaufsumme. Es wird, wie schon erwähnt, im nächsten Jahresbericht, wo sich alles besser überblicken lässt, näher auf diese Dinge einzutreten sein.

Vierundzwanzigster Bericht
über die
Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung
1902.

I. Geschenke.

Staatskanzlei des Kantons Basel-Stadt:

Bibliographie der schweizerischen Landeskunde Fasc. IV, 5, 6. V, 2, 9 h β.

Spezialkarte des Basler Jura und der angrenzenden Gebiete 1 : 50 000. Bern. (1902.) Aufgez. 2 Exemplare, wovon eines getönt.

Rud. DeBary-Bavier:

Kriegs-Expeditionskarte von Deutschland von 1756 bis 1. Januar 1859. 1 Bl.

Rizzi-Zannoni, Nürnberg. Homann'sche Erben 1759. 1 Bl.

Carte administrative de la France. Par J. B. Poirson 1808. 1 Bl.

Frau Professor Meyer-Schmid:

Panorama vom Jägerhaus auf dem Hasenberg bei Stuttgart, aufg. von Behr und Bettex. Stuttgart, o. J. geb. 1 Bl.

C. Fr. Beck:

Plan der Stadt Bern. Von Karl Mischler 1 : 6250. Bern 1899. 1 Bl.

Güther, F., Terrainkurkarte von Heidelberg. 1 : 25 000. Heidelberg. 1 Bl.

Stierlin, Rob., Alpenansicht vom Gurten bei Bern. Bern 1868. 1 Bl.

Kleiner Deutscher Kolonialatlas 1 : 5 000 000 und 1 : 12 000 000. Berlin 1898.

Professor Dr. Fritz Burckhardt:

J. M. Ziegler's Karte des Kts. St. Gallen. 1 : 25 000. (Exemplar Ziegler's). 16 Bl.

Professor Dr. Rud. Burckhardt:

Huot, J. J. N., Spezialkarte der Krim 1 : 848 940. Breslau 1855. 1 Bl.

Erben von Herrn Emil Kellermann-Preiswerk:

Karte der Gotthard-Bahn 1 : 100 000. Winterthur 1880. 1 Bl.

Schwegler, J., Panorama vom Rigikulm, aufgenommen mittelst L. Meyer's neuem topogr. Zeichnungsapparat. Luzern 1853. 1 Bl.

Exposition universelle de 1867. Vue panoramique du Palais et du Parc. Paris 1867. 1 Bl.

H. Keller's Reisekarte der Schweiz. Ed. orig. dé 1826 gravé p. J. Scheurmann, Zürich. 1 Bl.

H. Keller's Reisecharte der Schweiz. (Zürich 1826.) 1 Bl.

Kellers zweite Reisekarte d. Schweiz. Zürich 1833. 1 Bl.

Souvenir du nouveau Paris, ses monuments, promenades. Paris. o. J. (Plan). 1 Bl.

Plan der Stadt Basel hg. von G. Bachmann 1 : 10 000. 1 Bl.

Panorama du Faulhorn dans Oberland bernois p. R. Dickenmann, Zürich. 1 Bl.

Übersichtsplan der Stadt Basel. Lithogr. von Fr. Bruder. 1862. 1 Bl.

Lehrer H. Niederer, Kleinlützel:

Karte des Kantons Solothurn. Bearb. von Kümmerly & Frey, Bern. Obligatorisches Lehrmittel 1 : 100 000. Solothurn. 1 Bl.

II. Anschaffungen.

Carte géologique internationale de l'Europe. Livr. 4. 7 Bl.

Sprigade, Paul und Max Moisel, Grosser Deutscher Kolonialatlas. Hg. von der Kolonialabteilung des auswärtigen Amts. Lief. 1: Kamerun in 6 Blättern. 1 : 1 000 000. Berlin 1901. 6 Bl.

Neue Generalkarte von Mittel-Europa. 1 : 200 000. Lief. 24, 25. 15 Bl.

Kiepert, Richard, Karte von Kleinasien in 24 Blatt. 1 : 400 000. Berlin 1902. 8 Bl.

Becker, F., Die oberitalienischen Seen und ihr Exkursionsgebiet. 1 : 150 000. Winterthur 1902. 1 Bl.

Kiepert, H., Italia antiqua in usum scholarum descripta. Ed. nova emendata. 1 : 800 000. Berlin. (1902.) Aufgez. 1 Bl.

Neue Verkehrskarte der Schweiz. 1 : 200 000. Winterthur 1902. 4 Bl.

Karte der Vogesen. Blatt 14—20. 1 : 50 000. Strassburg 1900, 1901. Aufgez. 6 Bl.

Die Einordnung beträchtlicher Bestände aus der Kirchenbibliothek, der Universitätsbibliothek und der Bibliothek des Offiziersvereins und Signierung der Karten wurde fortgesetzt. Signiert sind bis jetzt in der Abteilung „Schweiz“: die Atlanten und Karten der ganzen Schweiz (Sign.: Schw. A), die Karten grösserer Teile — Central-, NW-, NO-, SW., SO-Schweiz — (Sign.: Schw. B). die Karten des Kantons Zürich (Sign.: Schw. Ca). Dazu sei noch bemerkt, dass jede Karte innerhalb der durch Buchstaben bezeichneten Unterabteilung eine laufende Nummer erhält, so trägt z. B. das Unicum der Universitätsbibliothek, die Tschudi'sche Karte, die Signatur

„Schw. A 64“, die reizende kleine Handzeichnung Heinrich Keller’s, den Kanton Zürich darstellend, die Signatur „Schw. Ca 58“. Auf den Katalogzetteln wird jeweilen der genaue Titel der Karte samt den sich auf dem Blatte nennenden oder sonstwie bekannten Zeichnern, Stechern, Verlegern und dgl. vermerkt, mit Beifügung der Grösse des Blattes in mm und eventuell des Masstabes und mit Angabe, ob Stich, Handzeichnung oder Lithographie, ob Grenz- oder Flächenkolorit, ob ein Gradnetz vorhanden oder sich nur Gradeinteilung am Rande vorfindet. Verweise werden gegeben unter den Namen aller Zeichner, Stecher, Lithographen, Herausgeber, Drucker und Verlagsfirmen und diese Verweise alphabetisch geordnet; aus praktischen Gründen wird hiebei auf die Signatur der Karte verwiesen.

Zu Ausstellungszwecken anlässlich einer Konferenz solothurnischer Bezirkslehrer wurden im verflossenen Jahr aus der reichen Sammlung von Schweizerkarten 45 Blätter ausgesucht, die ein vollständiges Bild der Entwicklung der schweizerischen Kartographie vom XVI. Jahrhundert bis auf unsere Zeit zu geben im stande waren.

Wir dürfen uns der Hoffnung hingeben, dass die grosse Sorgfalt, die auf die Ordnung und Katalogisierung der Sammlung verwendet wird, sich für vermehrte Benützung fruchtbar erweisen werde und verdanken die mannigfaltigen Geschenke aufs wärmste.

Basel, am 14. Januar 1903.

Prof. Fr. Burckhardt.

Rechnung über 1902.

Einnahmen.

Aktivsaldo voriger Rechnung	Fr.	4,257. 82
Jahresbeiträge	„	246. —
Zinsen	„	466. 20
	Fr.	4,970. 02

Ausgaben.

Anschaffungen	Fr.	355. 48
Honorar	„	300. —
Einzug der Jahresbeiträge	„	12. —
	Fr.	667. 48
Saldo auf neue Rechnung	„	4,302. 54
	Fr.	4,970. 02

Status.

2 Oblig. à Fr. 5000 Handwerkerbank Basel à $3^3/_4$ %	Fr.	10,000. —
Saldo pro 31. Dezember 1902 . . .	„	4,302. 54
Status pro 31. Dezember 1902	Fr.	14,302. 54
Status pro 31. Dezember 1901	„	14,257. 82
Vermögenszunahme 1902	Fr.	44. 72

Basel, den 10. Januar 1903.

C. Chr. Bernoulli,
Quästor.

Neue Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit.

Mitteilung aus dem chemischen Laboratorium der Mineralogisch-geologischen Anstalt der Universität Basel.

Von

Fritz Hinden.

Ein Mittel zur raschen Unterscheidung von Calcit und Dolomit ist bekanntlich das Verhalten dieser beiden Mineralien gegen kalte verdünnte Essig- oder Salzsäure.

In neuerer Zeit hat W. Meigen[1]) eine farbige Reaktion zur Unterscheidung von Calcit und Aragonit angegeben. Hiedurch veranlasst versuchte ich ebenfalls eine farbige Unterscheidungsreaktion der rhomboëdrischen Calcium- und Magnesium-Carbonate zu finden und studierte deshalb die Einwirkung wässriger Lösungen von *Eisenchlorid*, *Kupfersulfat*, *Bleiacetat* und *Quecksilberchlorid* auf kohlensauren Kalk einerseits, auf Dolomit andrerseits.

Für den vorliegenden Zweck geeignet erwiesen sich hievon nur zwei Salze, in *erster* Linie das **Eisenchlorid**, in *zweiter* Linie das **Kupfersulfat**.

Schüttelt man ca. 1 gr gepulverten *Kalkstein* tüchtig mit 5 ccm 10prozentiger Eisenchloridlösung, dann beginnt zunächst eine lebhafte Kohlensäureentwicklung, die Lösung wird *dunkelrotbraun* durch Bildung von basischen Ferrichloriden und nach 2—3 Minuten wird der vorher flüssige Inhalt des Reagenzglases dick und gallertartig, sodass meist beim Umkehren des Glases nichts mehr herausfliesst. Dabei ist gleichzeitig der Inhalt durch nun ausgeschiedenes Eisenhydroxyd *rostbraun* gefärbt.

---

[1]) *W. Meigen*, Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalkes. Berichte der Naturf. Gesellsch. Freiburg i. Br. Bd. XIII. 1902.

Derselbe Versuch mit *Dolomitpulver* wiederholt, ergibt *keine Veränderung*. Ein Umsatz mit dem Eisenchlorid findet in diesem Falle nicht statt.

Wird aber das Dolomitpulver mit der Eisenchloridlösung *erwärmt,* dann tritt auch hier, analog dem Verhalten gegen Säuren, die vorhin beim kohlensauren Kalk erwähnte Reaktion ein.

1 gr Calcitpulver verbraucht zu seiner vollständigen Zersetzung ca 14 ccm der 10prozentigen Eisenchloridlösung. Da wir nun vorhin zu den beiden Proben absichtlich je nur 5 ccm Eisenchlorid zugesetzt haben, so wird alles Eisen beim Calcit (Kalkstein) als Hydroxyd *gefällt* sein, ausserdem muss noch ein bedeutender Überschuss von Calcit vorhanden sein. Auf Zusatz von 5 ccm 5prozentiger Kaliumrhodanatlösung wird daher keine weitere Veränderung mehr eintreten.

Anders bei der *nicht erwärmten* Dolomitprobe. Hier blieb alles Eisen in Lösung, Zusatz der *gleichen Menge* Kaliumrhodanat gibt daher die bekannte **tiefrote Eisenreaktion.**

Man kann dieses Verhalten dazu benützen, um rasch aber nur ganz angenähert, den ungefähren Gehalt des $CaCO_3$-Überschusses stark dolomitischer Kalke *quantitative* zu bestimmen. [1])

---

[1]) Die dolomitischen Kalke bestehen aus
$x\,\%\ (MgCO_3 \cdot CaCO_3) + y\,\%\ (CaCO_3)$. —
$y\,\%\ (CaCO_3)$ bezeichne ich als $CaCO_3$-Überschuss. Einen $CaCO_3$-Überschuss besitzen somit alle reinen Carbonate, welche weniger als 21,90% MgO (= 45. 65% $MgCO_3$) enthalten.

Für diese *quantitative* Bestimmung gibt man zu 1 gr feinstem Gesteinspulver im Reagenzglas oder in einem Medizinfläschchen 5 ccm 5 prozentige Kaliumrhodanatlösung und setzt unter tüchtigem Schütteln so lange 10 prozentige Eisenchloridlösung aus einer Bürette oder graduierten Pipette zu, bis **bleibende** Blutrotfärbung eintritt.

Die Anzahl der ccm der verbrauchten Eisenchloridlösung wird in bestimmtem Verhältnis stehen zur Menge des vorhandenen Ca CO_3-Überschusses. Ich habe etwa 15 quantitativ analysierte dolomitische Kalke in dieser Hinsicht geprüft.

Es ergaben z. B.:

1. Kalkstein der Geissbergschichten Aarau.

Quantitativ bestimmt:

a) Mg CO_3 = 1,20 %
Ca CO_3 = 90,00 %

Daraus berechnet:

b) Mg CO_3 + Ca CO_3 = 2,6 %
Ca CO_3-Überschuss = 88,6 %

c) Verbrauch von 10 prozentiger Fe Cl_3 Lösung: 11 ccm.
d) 1 ccm Fe Cl_3 Lösung entprechend 8 % Ca CO_3,
Ca CO_3-Überschuss somit 8×11 = 88 %

2. Dolomitischer Mergel von Schweizerhalle.

Quantitativ bestimmt:

a) Mg CO_3 = 2,20 %
Ca CO_3 = 26,54 %

Daraus berechnet:

b) Mg CO_3 + Ca CO_3 = 4,8 %
Ca CO_3-Überschuss = 24,2 %

c) Verbrauch von 10 prozentiger Fe Cl_3 Lösung: 3 ccm.
d) 1 ccm Fe Cl_3 Lösung entsprechend 8 % Ca CO_3,
Ca CO_3-Überschuss somit 8×3 = 24 %

Nach den Resultaten der von mir ausgeführten Versuchsreihe ergibt sich, dass man die Zahl der verbrauchten ccm Eisenchlorid-Lösung mit 7—8 zu multiplizieren hat, um die angenäherte Prozentzahl des $CaCO_3$-Überschusses in der Probe zu erhalten. Die durchgehende Anwendbarkeit dieser Regel ist jedoch noch weiter zu prüfen bei dolomitischen Kalken in allen möglichen Variationen ihrer Zusammensetzung.

Wie mit Säuren, tritt auch mit Eisenchlorid, direkt auf das Handstück aufgebracht, eine Reaktion ein.

Während die Säure den Unterschied fast momentan zeigt, dieser aber nach Absättigung der Säure fast ebenso rasch sich wieder verwischt, erfordert die Einwirkung des Eisenchlorides 1—2 Minuten um den Unterschied deutlich hervortreten zu lassen. Die Calcitprobe zeigt hiebei eine *dunkelrotbraune Färbung*, welche mit der Zeit an Intensität zunimmt.

Dolomit in gleicher Weise behandelt, zeigt keine Veränderung, während dolomitische Kalke — mit Berücksichtigung der Zeitdauer der Einwirkung — einen ihrem $CaCO_3$-Überschuss entsprechenden helleren oder dünkleren Farbton erzeugen.

Entgegen der Säurereaktion bleibt die Eisenchloridreaktion längere Zeit bestehen.

Beide Prüfungsmethoden können aber auch zweckmässig gleichzeitig ausgeführt werden, wenn hiezu eine Lösung verwendet wird, welche besteht aus 50 % festem Eisenchlorid, 5 % conc. Salzsäure (spez. Gew. 1,19) und 45 % Wasser.

1 Teil dieser Lösung verdünnt mit 4 Teilen Wasser ergibt eine saure 10 prozentige Eisenchloridlösung, welche sich dann auch zur Ausführung des qualitativen Versuchs mit dem *Gesteinspulver* vorzüglich eignet.

Eine dem Eisenchlorid entsprechende Einwirkung auf Calcit und Dolomit erhält man auch beim *Kochen* mit *10 prozentiger* **Kufpersulfatlösung.** Calcit erzeugt hiebei eine blaue Färbung von basischem Kupfercarbonat. Dolomit verändert wiederum nichts. Ammoniak zeigt daher in den decantierten oder besser filtrierten Lösungen der beiden Proben — bei Verwendung von 1 gr Gesteinspulver und 5 ccm 10 prozentiger Kupfersulfatlösung — nur beim Dolomit die dunkelblaue Kupferreaktion, während die Calcitprobe kein Kupfer mehr gelöst enthält und daher farblos bleibt.

Über einige Fragen des Eiweisstoffwechsels.

Vortrag gehalten in der Naturforschenden Gesellschaft
zu Basel am 18. Februar 1903.

Von
Dr. med. W. Falta,
Assistenzarzt an der medizinischen Klinik.

Mit einer Kurventafel.

Unsere Kenntnisse über die Schicksale, welche die Eiweisskörper auf ihrem Wege durch den Organismus erfahren, lassen sich in drei grosse Gebiete gliedern. Das erste umfasst jene Umwandlungen, die die Eiweisskörper durchlaufen, bevor sie in den Säftestrom des Körpers übertreten; das zweite betrifft den intermediären Stoffwechsel, das dritte endlich die Chemie der Stoffwechselschlacken. Unsere Kenntnisse auf dem ersten Gebiet sind eine Errungenschaft des letzten halben Jahrhunderts. Die Entwickelung derselben ging Hand in Hand oder fusste vielmehr auf dem kolossalen Aufschwung, den die Eiweisschemie in der letzten Zeit genommen hat. Indem sich diese an die im Organismus sich abspielenden Vorgänge anlehnte, gelang es ihr, durch Einwirkung der verschiedenartigsten Mittel die Eiweisskörper in vitro in ihre krystallinischen Endprodukte zu zerlegen. Die Erfolge auf diesem Gebiete sind wiederum auf unsere Anschauungen über die erste Etappe des Stoffwechsels massgebend geworden; denn neuere Forschungen haben gezeigt, dass die Eiweisskörper auch im Magen-Darmkanal vor der Resorption zum grossen Teil bis zu ziemlich einfachen Bausteinen abgebaut werden.

Der Erforschung der zweiten Etappe — des intermediären Stoffwechsels — stellen sich naturgemäss noch grössere Schwierigkeiten entgegen. Tatsächlich entbehren unsere Kenntnisse hierin noch sehr einer festen Grundlage. Dagegen sind wir über die Schlacken des Stoffwechsels durch die in den letzten Dezennien wunderbar ausgebaute Harnchemie besser informiert.

Wenn die Physiologie nicht mehr weiter kann, geht sie zur Pathologie in die Schule. Es gilt dies für viele Zweige der Physiologie. Ich erinnere nur daran, wie durch die einsetzende Entwicklung der Pathologie des Centralnervensystems die Entwicklung der Physiologie dieser Organe einen mächtigen Ruck nach vorwärts bekam. Auch für die Physiologie des Eiweisstoffwechsels trifft dies zu. Auch hier hat die Lehre von den Anomalien und Hemmungsvorgängen, bei welchen intermediäre sonst weiter verbrannte Stoffwechselprodukte in den Harn übertreten, der Physiologie — ich möchte fast sagen — die entscheidende Richtung gegeben.

In die Rubrik dieser Anomalien gehört zweifellos die Alkaptonurie. Man versteht darunter die Erscheinung, dass bei einzelnen Menschen meist während des ganzen Lebens im Harn aromatische Oxysäuren auftreten, die dem Harne sehr charakteristische Eigenschaften verleihen. Ein solcher Harn färbt sich beim Stehen an der Luft dunkel, er reduziert Cuprihydroxyd in der Wärme, ammoniakalische Silbernitratlösung in der Kälte und gibt mit verdünnter Eisenchloridlösung eine rasch wieder verschwindende Grünfärbung. Von einem diabetischen Harn unterscheidet sich der Alkaptonharn durch den negativen Ausfall der Wismutprobe, durch die mangelnde Gährungsfähigkeit und die optische Inaktivität. Die diese Reaktionen bedingenden Säuren werden unter dem Namen Alkaptonsäuren zusammengefasst.

Über den Begriff dieses Alkaptons herrschte bis zu der klassischen Arbeit von Wolkow und Baumann in der Literatur die grösste Verwirrung.

Wolkow und Baumann konnten aus dem Harn eines Alkaptonikers eine Säure isolieren und deren Konstitution als die einer Dioxyphenylessigsäure feststellen. Da diese nach der Stellung ihrer Hydroxylgruppen das nächst höhere Homologon der Gentisinsäure darstellt, nannten sie sie Homogentisinsäure. Sie studierten ferner die Eigenschaften dieser Säure und die ihrer Verbindungen und suchten endlich Klarheit darüber zu bringen, wodurch ihr Auftreten bedingt und an welcher Stätte im Organismus sie gebildet werden könnte. Da bisher die Synthese aromatischer Verbindungen nur bei der Pflanze, niemals aber im Tierkörper beobachtet worden war, so konnten als Muttersubstanz dieser Säure nur die aromatischen Gruppen des Eiweisses in Betracht kommen, und von diesen voraussichtlich nur das Tyrosin und Phenylalalin.

Diese Überlegung wurde in hohem Grade durch die Beobachtung gestützt, dass die Homogentisinsäureausscheidung zum Eiweissreichtum der Nahrung in direkter Beziehung stand und dementsprechend bei einer kohlehydrat- und fettreichen aber eiweissarmen Nahrung bedeutend herabgedrückt werden konnte. Für das Tyrosin konnte die Voraussetzung, dass es die Muttersubstanz des Alkaptons darstelle, bewiesen werden, da nach Verabreichung von reinem Tyrosin dieses fast quantitativ im Harn des Alkaptonikers als Homogentisinsäure ausgeschieden wurde. Dagegen haben die beiden Autoren und später Embden, ein Schüler Baumanns, die Beteiligung des Phenylalalins an der Alkaptonbildung als sehr unwahrscheinlich bezeichnet. Embden konnte nämlich durch Verabreichung von Phenylessigsäure und Phenylaminoessigsäure keine Vermehrung der Alkaptonproduktion erzielen und schliesst daraus, dass „die Reduktion der Parahydroxylgruppe ein integrierendes Moment des zur Homogentisinsäurebildung führenden Prozesses darstelle.“

So schlagend nun der Beweis geführt worden war, dass das Tyrosin wenigstens eine der Muttersubstanzen des Alkaptons sei, so schwierig war es, sich eine Vorstellung über die Natur dieses Umlagerungsprozesses zu bilden. Die Formeln des Tyrosins und der Homogentisinsäure stehen weit auseinander. Zur Überführung des erstern in die letztere ist zunächst — ich folge hier der Darstelluug Wolkows und Baumanns — die Reduktion der Hydroxylgruppe des Tyrosins nötig, ferner müssen durch eine an zwei ganz anderen Stellen des Benzolringes einsetzende Oxydation zwei Hydroxylgruppen eingeführt werden, die in Parastellung zu einander, in Ortho- respective Metastellung zum aliphatischen Rest zu stehen kommen. Eine derartige Umlagerung ist im tierischen Organismus nie beobachtet worden; denn alle aromatischen Körper, die bisher nach Verfütterung von Eiweiss aus dem Harn, oder durch Fäulnis des Eiweisses dargestellt werden konnten, enthielten die Hydroxylgruppe in der Parastellung zum aliphatischen Rest. Wolkow und Baumann kommen daher zu dem scharf präzisierten Schluss, dass die Homogentisinsäure nicht in den Geweben gebildet werden könne. Dagegen liesse sich die Alkaptonbildung wohl erklären, wenn man sie in den Darm verlegte, und annehmen würde, dass sie dort durch den Einfluss spezifischer Bakterien vor sich ginge. Denn ganz ähnliche chemische Prozesse, nämlich „Oxydation an der einen, Reduktion an der andern Gruppe eines Moleküls“ seien bei der durch Hefen bewirkten Gährung beobachtet worden. Wenn diese Voraussetzung richtig gewesen wäre, so hätte sich die Intensität dieses Prozesses gerade so wie die Ausscheidung der Ätherschwefelsäuren durch Darmdesinfizienten beeinflussen lassen müssen. Baumann und Wolkow haben durch Darreichung von Salol, später hat Embden durch Terpentinöl, Kefir und Ricinusöl die experimentelle Begründung dieser Hypothese versucht, aber mit negativem Erfolg. Man war also der Lösung dieses Rätsels nicht näher getreten, und, wie ich gleich erwähnen will, sind spätere Untersucher hierin nicht weiter gekommen.

Die weiteren Mitteilungen über Alkaptonurie gehen über den Rahmen der Kasuistik kaum heraus, abgesehen von den eingehenden Untersuchungen Hupperts, der die Konstitution der Homogentisinsäure bestätigte, und die zweite, zuerst von Kirk beobachtete Alkaptonsäure, die von ihm Uroleucinsäure genannt worden war, als Dioxyphenylmilchsäure erkannte.

Dagegen wurde ein wesentlicher Fortschritt in der Erkenntnis des uns interessierenden Prozesses durch Versuche gebracht, die die Herren L. Langstein und E. Meyer an einem Falle von Alkaptonurie auf der hiesigen Klinik anstellten. Die beiden Herren konnten zeigen, dass bei Verabreichung grösserer Mengen von Plasmon die Vermehrung der Homogentisinsäure grösser war, als dem bisher angenommenen Gehalte desselben an Tyrosin entsprach, und haben deshalb die Vermutung aussprechen zu dürfen geglaubt, dass noch andere aromatische Gruppen des Eiweisses an der Homogentisinsäurebildung beteiligt seien.

In meinen Versuchen ging ich nun vorerst von dem Gedanken aus, durch Verabreichung von Substanzen, die in ihrer Konstitution dem Tyrosin nahe stehen, die Natur jenes eigentümlichen, unserem pharmakologischen Vorstellen so schwer begreiflichen Umlagerungsprozesses zu studieren. Es ist dieser Weg schon von Embden eingeschlagen worden, und nur der Umstand, dass diese Substanzen sehr schwer erhältlich sind, erklärt, dass spätere Untersucher diesen Weg nicht weiter verfolgt haben. Ich habe nun zuerst eine Dioxyzimmtsäure — die Kaffeesäure — ferner zwei Monooxyzimmtsäuren — die Orthocumarsäure und Paracumarsäure — dargestellt und jede in einer Tagesdose von durchschnittlich 4 gr verabreicht. Diese drei Versuche fielen negativ aus. Interessant war der Befund hauptsächlich bezüglich der Paracumarsäure, die in ihrer Konstitution dem Tyrosin sehr nahe steht, und sich von diesem nur durch das Fehlen der Alphaaminogruppe und durch die doppelte Bindung unterscheidet. Doch ist aus diesen Versuchen der Schluss nicht gestattet, dass die Abspaltung der Alphaaminogruppe für die Homogentisinsäurebildung notwendig sei, da das Vorhandensein der doppelten Bindung wohl für den negativen Ausfall allein bestimmend gewesen sein kann. Dagegen führte ein anderer Versuch, den ich gemeinsam mit Herrn Dr. Langstein ausführte, zu einem positiven Resultate. Nach Verabreichung von Phenylalalin trat eine beträchtliche Vermehrung der Homogentisinsäureausscheidung auf. Es liess sich berechnen, dass ca. 90 % des Phenylalalins in Homogentisinsäure umgeführt worden waren, ein Resultat, das mit dem von Baumann und Wolkow bezüglich des Tyrosins erhaltenen schön übereinstimmt. Dadurch ist bewiesen worden, *dass auch das Phenylalalin eine Muttersubstanz der Alkaptonsäuren ist.*

Dieser Befund gab mir einen Fingerzeig für die Beurteilung von Versuchen, die ich vorher an dem Alkaptoniker begonnen hatte und die den Zweck hatten, das von Langstein und Meyer eingeschlagene Verfahren gewissermassen quantitativ durchzuführen, um zu erfahren, wie viel Homogentisinsäure die einzelnen Eiweisskörper überhaupt bilden könnten. Die Versuchsanordnung war so gewählt, dass ich auf eine konstante Kost die einzelnen Eiweisskörper — Caseïn, Fibrin, Ovalbumin, Blutalbumin, Blutglobulin und Leim — superponierte. Es konnte der Patient bei der von mir gewählten Kost mit ziemlicher Genauigkeit auf eine konstante Homogentisinsäuremenge innerhalb 24 Stunden eingestellt werden. Die Schwankungen nach oben und unten betrugen nur wenige Zehntelgramm. Ich konnte also das Plus an Homogentisinsäure an den einzelnen Versuchstagen direkt auf die verabreichten Eiweisskörper beziehen. Es liess sich durch diese Versuche zeigen, dass jeder einzelne Eiweisskörper immer gleich viel Alkapton bildete, und dass, wenn man die durch Hydrolyse oder tryptische Verdauung bei jedem einzelnen erhaltene Menge von Tyrosin und Phenylalalin auf Homogentisinsäure umrechnete, die so berechnete Zahl mit der im Versuch erhaltenen annähernd übereinstimmte. Eine vollkommene Beweiskraft möchte ich diesen Versuchen nicht zuschreiben, immerhin ist dadurch wahrscheinlich gemacht, dass das in den Eiweisskörpern enthaltene Tyrosin und Phenylalalin bei meinem Alkaptoniker fast quantitativ in die Alkaptonsäuren umgeführt wurde, dass also die Alkaptonbildung bei ihm eine maximale oder nahezu maximale ist; ferner dürfte dadurch die Annahme nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass von den Bausteinen des Eiweisses nur das Tyrosin und Phenylalalin für die Alkaptonbildung in Betracht kommen.

Die Auslegung dieser Versuche könnte etwas gewagt erscheinen; doch sind die nun folgenden Versuche meines Erachtens nach geeignet, diese Auffassung bedeutend zu stützen.

Erst seit verhältnismässig kurzer Zeit hat man die Einführung von Halogenen in das Eiweissmolekül versucht. Es hat sich gezeigt, dass die unter gewissen Bedingungen zu erzielende Maximalsubstitution von Halogenatomen für verschiedene Eiweisskörper verschieden, für jeden einzelnen aber konstant ist. Die Halogeneiweisse geben die gewöhnlichen Halogenreaktionen, — dies gilt auch für die äusserst empfindlichen Jodreaktionen — nicht. Die vollständige Entfernung der so eingeführten Halogene erfolgt nur bei Anwendung intensiver Oxydationsmittel und hoher Hitzegrade. —

Bei Superposition maximal bromierten Caseïns und Albumins auf die konstante Kost des Patienten blieb nun eine Vermehrung der Alkaptonausscheidung ganz aus. Ebenso führte ein Versuch mit Tyrosin allein, in dessen Benzolring 2 Bromatome eingeführt worden waren, zu einem negativen Resultat. Als ich aber ein Jodcaseïnpräparat verabreichte, das etwas mehr als ein Drittel des maximalen Jodgehaltes besass, so betrug auch die Vermehrung des Alkaptons nicht ganz zwei Drittel der bei Darreichung der gleichen Menge reinen Caseïns erzielten. Kurze Zeit nach Darreichung des Jodcaseïns trat intensive Jodreaktion im Harn auf, die nach ca. 24 Stunden schwächer wurde, nach 36 Stunden abgeklungen war. Der Organismus vermag mit Leichtigkeit eine Reaktion bei 37° C. zu vollziehen, für deren Zustandekommen in vitro wir der stärksten Oxydationsmittel und hoher Hitzegrade benötigen.

Aus diesen Versuchen geht vor allem hervor, dass die Alkaptonbildung durch Einführung von Halogenen in dessen Muttersubstanzen verhindert wird, ferner bilden sie eine willkommene Bestätigung des Satzes, dass bei Einführung von Halogenen in das Eiweissmolekül dessen aromatische Komplexe der Sitz der Halogene seien, endlich zeigen sie, dass die Einführung der Halogene nicht bloss in das Tyrosin, sondern auch in das Phenylalalin erfolgt,[1]) da sonst ein vollständiges Ausbleiben der Alkaptonvermehrung bei Darreichung maximal bromierter Eiweisskörper nicht erklärt werden könnte. —

An dieser Stelle will ich noch eines Versuches mit Somatose Erwähnung tun. Da die Somatose die Millonsche Reaktion nur sehr schwach gibt, so war es von Interesse zu sehen, ob trotzdem eine Vermehrung der Alkaptonbildung auftreten würde. Die dargereichte Menge betrug 90 gr. Die Alkaptonausscheidung wurde dadurch nicht beeinflusst. Ein Schluss in der oben angedeuteten Richtung liess sich aber aus diesem Resultat nicht ziehen, da aus der nur minimalen Vermehrung des Harnstickstoffes und der hingegen bedeutenden Vermehrung des Kotstickstoffes hervorging, dass nur sehr geringe Mengen der Somatose resorbiert worden waren.

Was nun den Ort der Alkaptonbildung anbelangt, so lässt sich die Hypothese Wolkows und Baumanns, die denselben in den Darm verlegten, kaum mehr aufrecht erhalten. Schon der Umstand, dass Darmdesinficientien die Alkaptonbildung nicht beeinflussen, spricht gegen diese Auffassung. Embden, der trotzdem an der Wolkow-Baumannschen Hypothese festgehalten hat, berichtet noch von einem Versuche, der von ihm — wie mir scheint — nicht genügend gewürdigt worden ist. Er konnte nämlich zeigen, dass per os eingeführte Homogentisinsäure von einem normalen Organismus verbrannt, von einem Alkaptoniker fast quantitativ durch den Harn wieder ausgeschieden wird. Dieser letzte Versuch Embdens dürfte sich, insofern er bei anderen Alkaptonikern bestätigt wird, nach der Wolkow-Baumannschen Hypothese kaum erklären lassen. Denn wenn man die Bildung des Alkaptons in den Darm verlegt, muss man demnach dem Alkaptoniker neben der besondern Eigentümlichkeit der Alkaptonproduktion im Darm noch die besondere Eigentümlichkeit zusprechen, dass seinen Geweben die Verbrennungsfähigkeit für Homogentisinsäure mangelt. Man könnte allerdings den Einwand machen, der Alkaptoniker besässe ebenso wie der normale Organismus die Fähigkeit, täglich eine gewisse Menge Homogentisinsäure zu verbrennen, nur sei die Menge der gebildeten Homogentisinsäure zu gross, um vollständig verbrannt zu werden. Dieses ist aber unwahrscheinlich; denn aus dem Umstande, dass eingeführtes Tyrosin und Phenylalalin beim Alkaptoniker fast quantitativ in das Alkapton übergeführt werden, ferner dass bei Darreichung verschiedener Eiweisskörper das in ihnen enthaltene Tyrosin und Phenylalalin fast quantitativ im Harn als Homogentisinsäure wieder erscheint, geht hervor, dass grössere Mengen von Homogentisinsäure nicht verbrannt worden sein können. Es scheint dem Alkaptoniker die Fähigkeit zu fehlen, den Benzolring dieser Substanzen aufzuspalten. Man könnte demnach die Alkaptonurie in folgender Weise auffassen: Während der normale Organismus das ihm als solches oder im Eiweiss eingeführte Tyrosin und Phenylalalin in seinen Geweben zu Kohlensäure, Harnstoff und Wasser verbrennt, führt der Alkaptoniker diese Substanzen in Uroleucinsäure resp. Homogentisinsäure um, und scheidet sie als solche aus. Die Alkaptonurie ist daher nicht eine Anomalie der Verdauung, sondern des intermediären Stoffwechsels.

---

[1]) Mittlerweile ist auch A. Oswald (siehe Hofmeisters Beiträge Bd. III, Heft 9 u. 10) auf anderem Wege zu der Annahme gelangt, dass das Phenylalalin zu den Jodbindenden Gruppen des Eiweisses gehört, da es ihm gelang, in das Glutin, welches kein Tyrosin, wohl aber geringe Mengen von Phenylalalin enthält, 1½—2% Jod einzuführen.

Die gelegentliche Superposition reiner Eiweisskörper auf eine konstante Kost hat aber noch zu einem andern

Resultate geführt, das von einem mehr allgemein physiologischen Interesse ist. Wie ich schon früher erwähnt habe, war die Versuchsanordnung so gewählt, dass ich auf eine konstante Kost die einzelnen Eiweisskörper — Caseïn, Blutglobulin, Blutalbumin, Fibrin, Ovalbumin, ferner Leim und Jod- und Bromeiweisse — superponierte. Ich konnte mich im Verlaufe der nun ein halbes Jahr fortlaufenden Untersuchung überzeugen, dass der Organismus dabei nicht nur auf eine konstante Homogentisinsäuremenge, sondern auch auf eine konstante NMenge eingestellt war. Die NBestimmungen im Kot wiesen auch keine wesentlichen Schwankungen auf, so dass wenigstens in den hier angeführten Fällen — bei den übrigen sind die Untersuchungen z. T. noch nicht abgeschlossen — eine gute Verwertung der gereichten Nahrung angenommen werden kann. Ich konnte also das über die Norm auftretende Plus an N ebenso wie die Alkaptonvermehrung direkt auf das superponierte Eiweiss beziehen. Das Resultat dieser Versuche war die Erkenntnis, dass bezüglich der Zeit, innerhalb welcher die Nhaltigen Endprodukte wieder ausgeschieden werden, für die einzelnen Eiweisskörper grosse Verschiedenheiten existieren, dass speziell das Eiereiweiss und die bromierten Eiweisse gegenüber den andern, bisher untersuchten Eiweisskörpern eine exceptionelle Stellung einnehmen. Demnach fällt auch die prozentuale Verteilung des N auf die einzelnen Tage, während welcher eine NVermehrung im Harn auftritt, für verschiedene Eiweisskörper verschieden aus, ist aber für einen bestimmten konstant. Es lässt sich dieses Verhalten in Kurven darstellen, die für einen bestimmten Eiweisskörper — gleiche Versuchsbedingungen vorausgesetzt — immer in derselben Gestalt ablaufen. Als Beispiele will ich das Caseïn und das Ovalbumin anführen, deren Verhalten mehrere Male mit dem gleichen Resultat nachgeprüft wurde. Ich will gleich hier erwähnen, dass die meisten andern bisher untersuchten Eiweisskörper, abgesehen von den später zu besprechenden Bromeiweisspräparaten, in ihrem Verhalten näher dem Caseïn als dem Ovalbumin zu stehen scheinen.

Nach Darreichung von 80 gr Caseïn[1]) steigt die NKurve rasch an, erreicht innerhalb der ersten 24 Stunden ihren Höhepunkt, fällt am Tage darauf um die Hälfte ab und ist am nächstfolgenden Tage fast wieder zur Norm zurückgekehrt. Bei Darreichung von 80 gr Eiereiweiss[2]) verteilt sich die NVermehrung im Harn aber auf 6 Tage. Die NKurve steigt hier langsamer an; ihren Gipfelpunkt, der um die Hälfte niedriger ist, wie beim Caseïn, erreicht sie erst innerhalb der zweiten 24 Stunden, von hier ab kehrt die Kurve nur allmählich zur Norm zurück. Es konnte dieses für das Ovalbumin charakteristische Verhalten auch durch einen Versuch bei einem Diabetiker bestätigt werden.

Der Umstand, dass das Eiereiweiss in dem zeitlichen Ablauf seines NStoffwechsels so weit aus dem Rahmen des für die meisten andern Eiweisskörper typischen Verhaltens heraustritt, bedingt eine Einschränkung der von Voit aufgestellten Gesetze. Voit hat nachgewiesen, dass beim Übergang von einer eiweissarmen zu einer eiweissreichen Nahrung nicht sofort NGleichgewicht eintritt, sondern erst nach einigen Tagen, und zwar umso später, je grösser die Differenz im Eiweissgehalt der beiden Nahrungsperioden ist. Er erklärt dies in der Weise, dass dem jeweiligen Eiweissgehalt der Nahrung eine entsprechende Menge sogenannten zirkulierenden Eiweisses entspreche. Wenn wir daher von einer eiweissarmen zu einer eiweissreichen Kost übergehen, so muss der

---

[1]) Siehe Kurve I.

[2]) Siehe Kurve II.

Organismus die Menge seines zirkulierenden Eiweisses erhöhen, und dies geschieht dadurch, dass er N retiniert.

Gruber hat später die Versuchsanordnung Voits in der Weise modifiziert, dass er nach einer Hungerperiode eine einmalige reichliche Fleischnahrung gab. Er konnte dabei zeigen, dass die NAusscheidung „explosionsartig" in die Höhe ging, niemals aber binnen 24 Stunden zur Norm zurückkehrte, sondern durch längere Zeit hindurch einen immer niedriger werdenden Schweif nach sich zog. Auf Grund dieses Befundes erklärt nun Gruber die von Voit gefundene Eiweissretention einfach als „Folge der Superposition der durch einmalige Nahrungsdarreichung erzielten Kurven." Damit war nun allerdings der Verlauf der Voitschen Kurven erklärt; es war aber noch nicht erklärt, warum ein Teil des Muskeleiweisses in so auffallend verzögerter Weise zersetzt worden war. Den Grund hiefür sucht nun Gruber darin, dass „das Muskelfleisch nicht homogen sei, dass die verschiedenen Eiweisskörper und eiweissartigen Substanzen, die bei der Verdauung entstünden und resorbiert würden (Globuline, Acidalbumine, Albumosen etc.) nicht mit gleicher Leichtigkeit im Organismus verbrannt würden."

Diese Vermutung Grubers konnte durch meine Versuche wenigstens teilweise experimentell begründet werden. Dadurch ist aber eine Einschränkung der Voitschen Gesetze notwendig geworden. Es ist einleuchtend, dass, wenn ich die Darreichung der einzelnen Eiweisskörper in derselben Anordnung wie Voit vorgenommen hätte, das heisst wenn ich dieselben nicht bloss an einem Tage, sondern durch eine längere Periode hindurch superponiert hätte, der Anstieg der NKurve trotz ganz gleicher Versuchsbedingungen beim Caseïn anders ausgefallen wäre, wie beim Ovalbumin; beim Caseïn wäre sehr rasch

NGleichgewicht erzielt worden — am zweiten oder dritten Tag — beim Ovalbumin aber erst am fünften oder sechsten Tag. *Wir sehen also, dass beim Übergang von einer eiweissarmen zu einer eiweissreichen Nahrung die Zeit, innerhalb welcher NGleichgewicht eintritt, nicht bloss — wie Voit dies gelehrt hat — von der Differenz im Eiweissreichtum der beiden Nahrungsperioden, sondern auch von der Art der in der Nahrung enthaltenen Eiweisskörper abhängig ist.* So dürfte sich wohl beim Übergang vom Hunger oder einer eiweissarmen Nahrung zu einer reichlich Milch enthaltenden Kost rascher NGleichgewicht erzielen lassen, als beim Übergang zu einer Nahrung, die vorwiegend aus Eierklar besteht.

An dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass diese Überlegung uns in der Beurteilung solcher Stoffwechselversuche, bei denen Eiweisspräparate in grossen Mengen verabreicht werden, vorsichtig machen muss. Ich brauche hier nur das in der Diabetes-Literatur eine so grosse Rolle spielende Verhältnis von D zu N erwähnen. Man wird, abgesehen von den beim Diabetiker häufig zu beobachtenden NRetentionen erst beweisen müssen ob man den innerhalb 24 Stunden ausgeschiedenen Zucker immer auf den gleichzeitig ausgeschiedenen N beziehen darf. Es gilt dies in erster Linie für das Eiereiweiss. Es wird sich dies beim Diabetiker wohl leicht demonstrieren lassen, wenn man die oben beschriebene Versuchsanordnung beibehält, das heisst, wenn man den betreffenden Eiweisskörper auf eine konstante Kost superponiert. Aber auch bei einer andern Versuchsanordnung, z. B. bei einer solchen, wo man den N der Nahrung einmal durch Caseïn, ein andermal durch Ovalbumin, oder durch irgend einen andern Eiweisskörper ersetzt, wird man bedenken müssen, dass auch hier die Verschiedenheit im zeitlichen Ablauf der NAusscheidung zum Ausdruck kommen muss. Es werden die den einzelnen Eiweisskörpern entsprechenden Kurven ineinander übergreifen, und es wird ein klares Resultat nur erhältlich sein, wenn die einzelnen Versuchsperioden sehr lange ausgedehnt werden. — Endlich können durch die eben erläuterten Momente leicht NRetentionen vorgetäuscht werden, die in Wirklichkeit gar nicht existieren. Dies gilt wieder in erster Linie für das Ovalbumin.

Noch in anderer Beziehung sind diese Versuche lehrreich gewesen. Sie zeigten, dass der Abbau der einzelnen Komplexe des Eiweisses nicht immer gleichmässig abzulaufen braucht. Fast in allen meinen Versuchen kehrt die Alkaptonkurve viel rascher zur Norm zurück als die NKurve; besonders instruktiv ist in dieser Hinsicht eine der Kurven des Ovalbumins, wo die Alkaptonvermehrung mit den ersten 24 Stunden beendet ist, die NKurve sich auf sechsmal 24 Stunden hinauszieht. Es ist daher wahrscheinlich, dass die aromatischen Gruppen im Organismus rasch aus dem Eiweissmolekül abgespalten werden; Emil Fischer hat dies extra corpus für den Seidenleim gezeigt.

Eine Erklärung, warum die einzelnen Eiweisskörper in dem Ablauf ihres NStoffwechsels sich so verschieden verhalten, ist nur sehr schwer und mit grossem Vorbehalt zu geben. Vor allem könnte man daran denken, dass das Eiereiweiss schlechter und daher langsamer im Darm resorbiert würde. Diese Annahme ist wohl von der Hand zu weisen. Es müsste dann ein Teil des Eiereiweisses oder ein Teil seiner Spaltungsprodukte mindestens viermal 24 Stunden im Darm verweilt haben, was unsern Erfahrungen über die Schnelligkeit der Nahrungspassage widerspricht. Ich erinnere hier nur an den Befund von Schmidt-Mülheim, der 16 Stunden nach einer reichlichen Fleischfütterung den Dünndarm eines Hundes leer fand.

Ein verschiedener Gehalt an Ammoniak — Monaminosäuren — und Diaminosäuren N, ein verschiedener Reichtum an aromatischen Gruppen, endlich eine verschiedene Zusammensetzung aus der Hemi- und Antigruppe des Eiweisses kann auch nicht zur Erklärung herangezogen werden. Denn Substanzen, die gerade hier grosse Verschiedenheiten aufweisen, wie das Caseïn und der Leim, verhalten sich im Ablauf ihrer NKurven gleich, während das Ovalbumin in der Mitte zwischen beiden steht. —

In eine ganz andere Beleuchtung rücken die Tatsachen, wenn wir die jüngsten Erfahrungen über das Verhalten des Eiereiweisses im Körper berücksichtigen. Von einer grossen Anzahl von Untersuchern wird angegeben, dass bei Verabreichuug grösserer Mengen von Eiereiweiss oder nach subcutaner Injektion desselben dieses z. T. in den Harn übertreten kann — alimentäre Albuminurie.[1]) Bei Einspritzung in das Blut erfolgt der Übergang in den Harn schon bei verhältnismässig kleinern Mengen. Ebenso genügen beim Nephritiker viel geringere Mengen auch bei Darreichung per os, um den Eiweissgehalt des Harnes zu vermehren. Ein ähnliches Verhalten wurde von Ascoli nach Verabreichung grösserer Mengen von Muskelfleisch beobachtet; endlich hat er die Befunde am Eiereiweiss dahin erweitert, dass er den Übergang desselben auch in die Lymphe zeigte. Der Nachweis wurde mittels der biologischen Reaktion geführt. Wenn nun auch der Wert derselben nach neueren Befunden von Obermeier und Pick und von Rostoski eingeschränkt werden muss, so kann man doch dem Auftreten der biologischen Reaktion im Blut und in der

---

[1]) Hierin müssen jedenfalls grosse individuelle Verschiedenheiten existieren; bei meinem Patienten konnte ich nach Verabreichung von 80 gr Ovalbumin kein Eiweiss im Harn nachweisen.

Lymphe nach Darreichung von Eiereiweiss nicht alle Bedeutung absprechen. Wenn wir berücksichtigen, dass die Eiweisskörper durch die peptische Verdauung in vitro sehr rasch ihre präzipitablen Eigenschaften verlieren, „rascher sogar als ihren Eiweisscharakter“ (Michaelis und Oppenheimer), so muss bei der Verabreichung grösserer Mengen von Eiereiweiss ein Teil desselben der peptischen und tryptischen Verdauung entgangen sein und es müssen jenseits der Darmwand entweder der Eiweisskörper selbst, oder hoch zusammengesetzte Atomkomplexe desselben vorhanden sein.

Unsere Anschauungen über den Abbau der Eiweisskörper im Darm haben in der letzten Zeit bedeutende Wandlungen durchgemacht. Durch die grundlegenden Untersuchungen von Kutscher und Seemann ist bewiesen worden, dass der Abbau der Eiweisskörper im Darm viel weiter geht, als man vorher angenommen hatte. Diese beiden Autoren gehen sogar so weit, anzunehmen, dass das Eiweiss nur in Form seiner krystallinischen Endprodukte resorbiert würde. Die Hofmeistersche Schule geht in der Auffassung dieser Frage allerdings nicht so weit, und auch die Befunde am Eiereiweiss sprechen dafür, dass wenigstens bei einzelnen Eiweisskörpern die Resorption sich z. T. in Form höherer Atomkomplexe vollzieht. Auch über den Ort der Eiweissynthese herrschen gegenwärtig noch weit differierende Anschauungen. Während die einen denselben in die Darmwand verlegen, glauben andere, dass die krystallinischen Endprodukte selbst in den Kreislauf gelangten und erst in den Geweben sich die Synthese vollzöge; andere endlich nehmen an, dass zwar in der Darmwand eine Synthese stattfände, die aber nicht bis zum Eiweiss führe, dass vielmehr höher zusammengesetzte, aber nicht eiweissartige Substanzen in den Kreislauf gelangten und hier nun je nach Bedarf an das Protoplasma verankert würden.

Übertragen wir nun diese Anschauungen auf die uns interessierende Frage, so können wir vielleicht den Versuch einer Erklärung wagen, warum der NStoffwechsel nicht bei allen Eiweisskörpern in derselben Zeit abläuft. Es wäre möglich, dass der Abbau der einzelnen Eiweisskörper im Darm verschieden weit geht, wenigstens bei Darreichung grösserer Mengen derselben, dass daher die einen in Form relativ einfacher Atomkomplexe zur Resorption gelangten; andrerseits könnte aber beispielsweise das Ovalbumin zum Teil der peptischen und tryptischen Verdauung entgehen, der Eintritt ins Blut würde sich demnach teilweise in Form hoch zusammengesetzter, die biologische Reaktion noch gebender Atomkomplexe vollziehen.

Eine Stütze für diese Auffassung bilden vielleicht folgende Versuche. Es gelang durch Einführung von Brom in das Eiweissmolekül, eine bedeutende Verlangsamung im Ablauf der entsprechenden NKurve[1]) zu erzielen. Es konnte dies durch wiederholte Versuche am Bromcaseïn und Bromalbumin konstatiert werden. Die Kurven gewinnen hiedurch z. B. für das Caseïn beinahe den Charakter einer Ovalbuminkurve. Diese Verlangsamung der NAusscheidung ist offenbar darauf zurückzuführen, dass der Organismus das Brom nur schwer aus organischen Verbindungen abzuspalten vermag. Dafür spricht auch das vollständige Ausbleiben einer pharmakologischen Wirkung. Wenn nun das Bromcaseïn im Darm ganz bis in seine krystallinischen Endprodukte aufgespalten worden wäre, so wäre eine Verzögerung wohl nur für den N der das Bromatom enthaltenden aromatischen Komplexe, also nur für den Tyrosin und Phenylalalin N verständlich; dieser aber macht einen so geringen Prozentsatz aus, dass dadurch die Kurve ihre Gestalt kaum verändert hätte.

---

[1]) Siehe Kurve III.

Da das Jod im Organismus leichter abgespalten wird, war eine Beeinflussung der NKurven nach Darreichung von Jodeiweisspräparaten in diesem Sinne nicht zu erwarten, was auch tatsächlich eintrat.

Nehmen wir also an, dass die Aufspaltung des Ovalbumins, der bromierten Eiweisskörper und vielleicht noch anderer im Darm eine weniger vollständige sei und dass sie in Form hoher zusammengesetzter Komplexe resorbiert würden, dann könnte wohl auch der Weg, den diese Komplexe bis zu ihrer Überführung zu den endgiltigen Schlacken des Stoffwechsels zu durchlaufen hätten, ein komplizierterer und längerer sein, und sie daher bis zu ihrem Wiedererscheinen im Harn längerer Zeit benötigen.

Auch ist hier zu berücksichtigen, dass der Beweis hiefür noch nicht erbracht ist, dass alle Eiweisskörper, und von einem bestimmten wieder alle seine Bausteine über den Weg der Eiweissynthese verlaufen. Die Summe der Möglichkeiten würde durch die gegenteilige Annahme ins Unendliche wachsen; es wäre aber sehr wohl möglich, dass hier tiefgreifende Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen der Eiweisskörper bestünden und dass sich diese kaum zu überblickende Summe von Möglichkeiten in neue einfache Gesetze eingliedern lässt.

Die genauere Mitteilung dieser Versuche und die Zahlenbelege werden an anderer Stelle erfolgen. —

Über Farbenreaktionen fetter Öle.

Von

Hans Kreis.

Vorgetragen in der Sitzung vom 11. März 1903.

Im Winter 1898[1]) hatte ich die Ehre, Ihnen über eine Reihe von Butteruntersuchungen zu berichten, die zu dem Zwecke unternommen worden waren, zu erfahren, innerhalb welcher Grenzen der Gehalt des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren, Schwankungen unterworfen sein könne. Damals handelte es sich also um rein quantitative Untersuchungen. Heute möchte ich mir gestatten, Ihnen einiges über die qualitativen Methoden der Fettanalyse, im besondern über die sog. Farbenreaktionen, mitzuteilen. Ich beabsichtige, Ihnen eine Auswahl der wichtigeren und schöneren Reaktionen dieser Art vorzuführen, um dann, daran anschliessend, auf einige eigene Beobachtungen einzugehen, die ich im Laufe der letzten Jahre zu machen Gelegenheit hatte.

Bevor ich jedoch damit beginne, wollen Sie mir erlauben, einige allgemeine Bemerkungen über die Entwicklung und Bedeutung der Fettanalyse vorauszuschicken. Das Problem, exakte Methoden zu finden, mit deren Hilfe die einzelnen Fette scharf von einander unterschieden und in Mischungen mit Sicherheit wieder erkannt werden können, ist von ebenso grosser praktischer Bedeutung, als anziehend in rein wissenschaftlicher Hinsicht.

---

[1]) Verhandl. der naturforsch. Gesellschaft Basel, Band XII Heft 1, 1898.

Praktisch wichtig ist diese Aufgabe, weil die Fette je nach ihrer Art und Herkunft sehr verschiedenen Handelswert besitzen und es deshalb von jeher üblich, weil lohnend gewesen ist, teuere Fette mit billigeren zu verfälschen. Dass es sich dabei um enorm grosse materielle Werte handeln kann, wird sofort klar, wenn man sich vergegenwärtigt, welch einen gewaltigen Umfang die Produktion und der Verbrauch von Fetten zu Speisezwecken sowohl, als zu technischen Verwendungen angenommen hat.

Deutlicher als durch lange Zahlenreihen lässt sich die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Speisefettindustrie, lassen sich die in grösstem Masstab betriebenen Verfälschungen auf diesem Gebiete dartun, durch einige typische Beispiele, die der Fachliteratur entnommen sind. Ganz besonders lehrreich waren in dieser Hinsicht die Erfahrungen, die man mit dem amerikanischen Schweinefett gemacht hat. Als im Jahr 1888 gelegentlich der Beratung eines Gesetzentwurfes über den Verkehr mit Schweineschmalz die Produktion dieses wichtigen Volksnahrungsmittels durch eine besondere Kommission des amerikanischen Parlaments eingehend studiert wurde, stellte es sich heraus, dass bei einer jährlichen Produktion von ca. 300 Millionen Kg. seit etwa 10 Jahren gegen 40 % mit Baumwollsamenöl und Rindsfett verfälscht worden waren. Es wurde u. a. amtlich konstatiert, dass im Jahr 1886 bei einem Umsatz von 135 Millionen Kg., aus Chicago 36 Millionen Kg. Schweinefett mehr ausgeführt worden waren, als dort die Einfuhr und die Produktion betragen hatte. Und im Olivenölhandel scheint es damals nicht viel besser ausgesehen zu haben. So hatte beispielsweise im Jahre 1889 die Verfälschung des Olivenöles in Salon so beträchtliche Dimensionen angenommen, dass die Ölproduzenten in

Nizza die Regierung zu besondern gesetzlichen Massnahmen gegen diesen unlautern Wettbewerb aufforderten. Und in Italien wurde im Jahr 1886 durch das Finanzministerium eine aus fünf Chemieprofessoren bestehende, von Cannizzaro präsidierte Kommission eingesetzt, eigens zu dem Zwecke, um ein von Bechi angegebenes Verfahren zum Nachweis von Baumwollsamenöl im Olivenöl auf seine Brauchbarkeit zu prüfen.

Diese Tatsachen reden eine deutliche Sprache; sie lassen einerseits den gewaltigen Umsatz in Speisefetten und damit ihre nationalökonomische Bedeutung erkennen und zeigen anderseits, dass der Überwachung dieses Handels an der Hand zuverlässiger Methoden die grösste Wichtigkeit zuerkannt wird.

Was sodann den rein wissenschaftlichen Wert der Fettanalyse anbetrifft, so hoffe ich durch meine heutigen Ausführungen wenigstens andeuten zu können, dass hier ein Arbeitsgebiet vorliegt, das von jeher der theoretischen Forschung und Spekulation eine reiche Fülle von anregenden Fragen geboten hat und immer noch bietet.

Um so auffallender mag es erscheinen, dass, obwohl es sich hier um praktisch wie wissenschaftlich gleich lohnende Aufgaben handelt, eine intensive und erfolgreiche Bearbeitung dieses Gebietes eigentlich erst in den letzten 20 Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnen hat. Nichts dürfte geeigneter sein, den Unterschied zwischen damals und jetzt augenfälliger hervortreten zu lassen, als eine Vergleichung der damaligen mit der heutigen Literatur. Während das vor kurzem in 4. Auflage erschienene Handbuch der Fettanalyse von Benedikt-Ulzer einen stattlichen Band von gegen 1000 Seiten bildet, ist in dem berühmten Handbuch der chem.-techn. Untersuchungen von Bolley-Kopp vom Jahre 1874 die ganze Fettanalyse auf 30 Seiten abgehandelt. Und in dem damals vollkommen auf der Höhe stehenden Lebensmittelbuch von Dietzsch vom Jahr 1879, hat alles, was der Verfasser über Speisefette mitzuteilen weiss, auf 15 Seiten Platz, während ein voluminöses Werk des Franzosen A. J. Zune (Traité général d'analyse des beurres, Paris et Bruxelles 1892) vorwiegend der Analyse der Butter gewidmet ist.

Rein äusserlich betrachtet tritt also die Dürftigkeit der fettanalytischen Methoden von damals unverkennbar hervor und dieser Eindruck wird noch verstärkt, wenn man genauer zusieht, was eigentlich an brauchbaren wissenschaftlichen Hilfsmitteln vorhanden war. Treffend charakterisiert Kopp in seinem schon erwähnten Werke den damaligen Stand und die praktische Verwendbarkeit der wissenschaftlichen Fettanalyse. Nachdem er auf die Unzulänglichkeit der auf die Sinnenprüfung und die chemischen Reaktionen begründeten Untersuchungsmethoden hingewiesen hat, fährt er fort: Die Sache steht so, dass wir sagen müssen, zur Unterscheidung der einzelnen Öle haben wir bis jetzt keine zuversichtlichen Mittel, die Schwierigkeit ist noch grösser, wenn die fraglichen Öle gemischt vorkommen und vollends sind unsere Mittel nicht ausreichend, um die Mengenverhältnisse solcher Mischungen zu bestimmen.

Zu jener Zeit kannte man von quantitativen Methoden nur die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und von Farbenreaktionen nur die Calvert'schen, die Behrens'sche Sesamölreaktion, sowie die Elaidinprobe. Dem gegenüber verfügen wir heute über eine ganze Anzahl exakter quantitativer Methoden und wir kennen eine Reihe von äusserst charakteristischen Farbenreaktionen, durch die man imstande ist, in einzelnen Fällen noch Bruchteile eines Prozentes gewisser Öle in Mischungen mit Sicherheit nachzuweisen. Es würde zu weit führen, heute auf eine auch nur flüchtige Besprechung der quantitativen Methoden einzutreten, doch sollen die wichtigsten derselben der Reihenfolge ihres Bekanntwerdens nach hier wenigstens genannt werden. Als erste erschien im Jahr 1877 die Hehnerzahl, 1879 brachte die Verseifungszahl und die Reichertsche Zahl, 1886 die Jodzahl und die Refraktionszahl, 1888 die Acetylzahl. Seit 1898 besitzen wir in der Bömer'schen Phytosterin- und Phytosterinacetatprobe ein untrügliches Mittel, um noch 1 % eines pflanzlichen Fettes in Gemischen mit tierischen Fetten zu erkennen.[2])

Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, dass man die praktische Bedeutung der „Zahlen“ anfänglich, in der ersten Freude darüber, etwas Quantitatives zu haben, sehr zu überschätzen geneigt war, indem man den Fehler beging, die Voraussetzung zu machen, es sei die Zusammensetzung der Fette keinen grösseren Schwankungen unterworfen und es könnten demnach die Zahlen innerhalb ziemlich enger Grenzen als konstant betrachtet werden. Erst ganz allmählich ist die Erkenntnis dieses Irrtums durchgedrungen und es darf hier vielleicht daran erinnert werden, dass meine eingangs erwähnten Butteruntersuchungen eben den Zweck hatten, das Dogma von der Konstanz der Reichert-Meissl'schen Zahl für unsere schweizerischen Verhältnisse zu bekämpfen. Noch aus dem Jahr 1895[3]) lässt sich aus der Literatur ein treffliches Beispiel anführen für die unkritische Anwendung der Jodzahl. A. a. O. wird als unübertroffene Methode für die Olivenöluntersuchung die Hübl'sche Jodadditionsmethode empfohlen und angegeben, dass reines Olivenöl die Jodzahl 80—84,

---

[2]) Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1898, S. 21, 81, 532, u. 1902 S. 1018.

[3]) Centralblatt f. Nahrungs- u. Genussmittelchemie, 1895, S. 10.

Arachisöl (Erdnussöl) durchschnittlich die Jodzahl 96 habe. Dann heisst es wörtlich: „Ein Öl mit Zahl 88 ist zusammengesetzt aus Oliven- und Arachisöl zu gleichen Teilen; die Zahl 86.1—87.0 gibt Gehalt von $33^1/_3$ % an, die Zahl 85.5—85.8 zeigt 25 % Arachisöl an.“

Zunächst hat der Autor vollständig übersehen, dass eine erhöhte Jodzahl des Olivenöles auch durch andere Öle als nur durch Arachisöl verursacht sein kann, und ferner war ihm offenbar unbekannt, dass die Jodzahl des Olivenöles 79—88, diejenige des Erdnussöles 83—100 betragen kann. Er würde gestützt auf seine Argumentation unter Umständen einerseits reines Olivenöl als stark verfälscht bezeichnen und anderseits müssten ihm ganz grobe Verfälschungen einfach entgehen, ja es könnte sich ihm sogar ereignen, dass er ein Erdnussöl für reines Olivenöl halten würde.

Je mehr die Zahlen als allein massgebend für die Beurteilung betrachtet wurden, um so mehr gerieten die Farbenreaktionen, zu denen ich mich jetzt wenden will, in Misskredit, und zwar aus Gründen, die noch zu besprechen sein werden. Zuvor aber möchte ich einige allgemeine Bemerkungen über ihr Wesen und ihren Wert voraus schicken.

Wer sich mit der Chemie der Fette nicht eingehender befasst hat und etwa nur weiss, dass dieselben im wesentlichen aus Gemischen der Verbindungen des Glycerins mit Stearin-, Palmitin- und Ölsäure bestehen, der ist gewöhnlich etwas erstaunt, wenn er von Farbenreaktionen der Fette sprechen hört. Denn die erwähnten Verbindungen des Glycerins, das Stearin, das Palmitin und das Oleïn finden sich nicht in der Liste der farbstoffgebenden Substanzen. Nun handelt es sich ja hier allerdings auch nicht um eigentliche Farbstoffbildungen, sondern nur um gefärbte Körper, und ferner sind es nicht die Hauptbestandteile der Fette, welche die Farbenreaktionen geben, sondern diese Farbenreaktionen verdanken ihr Entstehen der Einwirkung der verschiedenartigsten Reagentien auf gewisse, zumeist noch ganz unbekannte Substanzen, die in einzelnen Fetten und stets nur in sehr geringer Menge vorkommen. So erklärt es sich, dass, während die intensivsten und schönsten Farbenreaktionen schon lange bekannt sind, es bisher nur in einem Falle gelungen ist, den die Reaktion verursachenden Körper zu isolieren, während die chemische Identifizierung derselben immer noch auf sich warten lässt. Es erklärt dies auch, dass von wenigen Ausnahmen abgesehen, die meisten Farbenreaktionen durch zufällige Beobachtungen und nicht auf dem Wege wissenschaftlicher Überlegung gefunden worden sind. Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, dass typische Farbenreaktionen fast ausschliesslich nur von pflanzlichen Fetten bekannt sind und dass man für Olivenöl immer noch keine Farbenreaktion kennt.

Die Vorteile, welche sichere Farbenreaktionen bei der Untersuchung der Fette bieten, liegen zunächst darin, dass diese Reaktionen, wie Sie sich selbst werden überzeugen können, leicht und rasch ausführbar sind und sozusagen keine Apparatur erfordern, während die quantitativen Methoden meist längere Zeit in Anspruch nehmen, eine gewisse analytische Geschicklichkeit erfordern und den Besitz einer chemischen Wage oder eines Refraktometers voraussetzen. So eignen sich die Farbenreaktionen ganz besonders zu sog. Vorprüfungen, sei es bei zolltechnischen Revisionen, sei es bei Massenuntersuchungen zu lebensmittelpolizeilichen Zwecken. Es liegt ja auf der Hand, dass eine Lebensmittelkontrolle um so wirksamer ist, je öfter die zu überwachenden Objekte geprüft werden können und es ist deshalb für den Lebensmittelchemiker von der grössten praktischen Wichtigkeit, Methoden zu haben, mit denen unter einer grossen Zahl von Untersuchungsobjekten rasch die verdächtigen herausgefunden und einer eingehenderen Prüfung zugeführt werden können. Zu diesem Zwecke leisten nun, wie schon erwähnt, bei Fettuntersuchungen die Farbenreaktionen vorzügliche Dienste.

Ein anderer, ganz unschätzbarer Vorzug derselben besteht darin, dass die Anwesenheit gewisser Öle in Gemischen überhaupt nur in dem Falle herauszufinden ist, wenn das betreffende Öl eine Farbenreaktion gibt, während andernfalls entweder umständliche Wege eingeschlagen werden müssen oder sogar die peinlichste quantitative Untersuchung überhaupt nicht zum Ziele führt. Hiefür zwei Beispiele:

Für das Erdnussöl (Arachisöl) war bis vor wenigen Jahren keine Farbenreaktion bekannt und um dieses in Gemischen zu entdecken, war man darauf angewiesen, einen nur im Erdnussöl vorkommenden Bestandteil, die Arachinsäure, abzuscheiden.*) Alle Verfahren, die diese Aufgabe zu lösen versuchen, sind aber entweder recht zeitraubend oder, wenn abgekürzt, nicht ganz zuverlässig. Auch bei der von mir im Jahr 1895[4]) ausgearbeiteten Methode zum Nachweis der Arachinsäure, die in das Schweiz. Lebensmittelbuch aufgenommen worden ist, muss man immerhin einen Tag auf das Resultat warten, man kann dafür aber auch noch 5 % Erdnussöl in Mischungen sicher entdecken.

---

*) Es hat zwar van Engelen in der Sitzung der Association belge des Chimistes vom 16. Mai 1896 (Chem. Zeitg. 1896 S. 440) als charakteristische Reaktion für Arachisöl angegeben, dass es sich beim Vermischen mit einer Lösung von molybdänsaurem Natron in conc. Schwefelsäure stark purpurn färbe. Allein nach eingehenden Versuchen von Dieterich (Helfenberger Annalen 1896 S. 170) ist diese Reaktion weder für Arachisöl charakteristisch, noch geeignet, dieses Öl in Mischungen mit anderen nachzuweisen.

[4]) Chemiker-Zeitung 1895, S. 451.

Während beim Erdnussöl wenigstens die Möglichkeit eines Nachweises noch gegeben ist, würde eine Untersuchung ohne Farbenreaktionen beispielsweise ganz aussichtslos sein bei einem Gemisch von Sesamöl und Cottonöl (Baumwollsamenöl). Die Zahlen dieser beiden Öle sind nämlich so wenig von einander verschieden, dass selbst Zusätze von 50 % und darüber sich kaum würden erkennen lassen.

Ein dritter Vorzug der Farbenreaktionen ist sodann, dass einzelne derselben geeignet sind, annähernde quantitative Bestimmungen auf kolorimetrischem Wege zu gestatten, so dass man vielfach in der Lage ist, sofort unterscheiden zu können, ob es sich um eine wirkliche Verfälschung oder nur um eine zufällige Verunreinigung handelt.

Die Gründe, warum trotz dieser beträchtlichen Vorteile, ja trotz der teilweisen Unentbehrlichkeit die Farbenreaktionen an Vertrauen haben einbüssen können, sind verschiedener Art. Am meisten mag dazu beigetragen haben, dass angebliche Farbenreaktionen veröffentlicht worden sind, die sich bei genauer Nachprüfung als Täuschung oder doch als unsicher erwiesen haben. Ein Beispiel hiefür ist eine Reaktion von Hauchecorne. Dieser hat im Jahr 1863[5]) angegeben, dass verschiedene Öle beim Schütteln mit Wasserstoffsuperoxyd charakteristische Färbungen geben würden, mittelst welcher Verfälschungen des Olivenöles erkannt werden könnten. Schon im darauffolgenden Jahr empfiehlt derselbe aber, statt Wasserstoffsuperoxyd starke Salpetersäure anzuwenden. In der Tat muss seine erste Mitteilung auf einer irrtümlichen Beobachtung beruht haben, denn beim Schütteln von Ölen mit Wasserstoffsuperoxyd erhält man überhaupt keine Färbungen. Dagegen tritt, wie ich erst kürzlich beobachtet habe, wenigstens mit Sesamöl, eine intensiv olivengrüne Färbung ein, wenn man dieses Öl mit Schwefelsäure von 75 Gew. %, die etwas Wasserstoffsuperoxyd enthält, schüttelt.

---

[5]) Zeitschr. für analytische Chemie 1863, S. 443.

Dann sind auch manche Misserfolge darauf zurückzuführen, dass die Reaktionen nicht genau nach den Angaben der Entdecker ausgeführt wurden. Gewöhnlich geht es so, dass sobald eine neue Farbenreaktion bekannt wird, dieselbe von vielen Seiten nachgeprüft und dabei oft so lange daran herumgeändert wird, bis schliesslich vor lauter Modifikationen das ursprünglich gute Verfahren verloren geht.

Weiter haben unrichtige Beobachtungen in anderer Hinsicht zur Diskreditierung der schönsten Farbenreaktionen nicht wenig beigetragen. So ist z. B. mehrfach behauptet worden, das Erdnussöl gebe die für Baumwollsamenöl und Sesamöl charakteristischen Reaktionen, während es sich nachträglich herausstellte, dass den betr. Beobachtern eben kein reines Erdnussöl vorgelegen hatte. Einen in dieser Hinsicht besonders typischen Fall kann ich aus meiner eigenen Praxis anführen. Es war eine ganze Reihe von Mohnölen aus verschiedenen Verkaufsstellen untersucht und bei allen die Baudouin'sche Sesamöl-Reaktion erhalten worden, was den betr. Analytiker zu der Vermutung veranlasste, es möchte diese Reaktion auch dem Mohnöl eigen sein. Zufällig war ich in der Lage, diesen Irrtum aufzuklären. Kurz vorher hatten wir ein Mohnöl wegen einer groben Verfälschung mit Sesamöl beanstandet und es war dann nachträglich von dem Lieferanten zugegeben worden, dass man in der Fabrik vor dem Mohnöl Sesamöl ausgepresst habe, wodurch ganz wohl Sesamöl bis zu 20 % in das Mohnöl habe hineinkommen können und es stellte sich ferner heraus, dass die vorhin erwähnten Mohnöle alle aus dieser Quelle stammten.

Endlich ist das Vertrauen in die Farbenreaktionen nicht wenig erschüttert worden durch Beobachtungen, die unzweifelhaft dargetan haben, dass die für gewisse Öle charakteristischen Reaktionen unter Umständen ausbleiben können, z. B. wenn das betr. Öl auf Temperaturen gegen 200° erhitzt worden ist. Erst in der jüngsten Zeit wurde ferner in unserem Laboratorium beobachtet, dass eine sehr intensive Reaktion, diejenige von Bellier, von der noch eingehend zu sprechen sein wird, nicht mehr eintritt, wenn die Öle längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt waren.

Aus diesen allgemeinen Bemerkungen über die Vorzüge und Nachteile der Farbenreaktionen haben Sie wohl den Eindruck gewonnen, dass dieselben in manchen Fällen sehr nützlich sein können, dass sie aber nur mit Vorsicht und Kritik angewendet werden dürfen, und die Erkenntnis, dass die Farbenreaktionen in diesem Sinne behandelt, ganz wertvolle Anhaltspunkte bei der Untersuchung der Fette geben können, bricht sich denn auch immer mehr Bahn. Gestatten Sie mir jetzt, Ihnen eine Auswahl solcher Farbenreaktionen vorzuführen.

Den ersten Anstoss zu der Beobachtung, dass die Öle unter dem Einfluss gewisser Reagentien verschiedenartige Färbungen zeigen können, gab wahrscheinlich die sog. Elaidinprobe, die von Apotheker Poutet in Marseille zur Prüfung des Olivenöls vorgeschlagen und schon im Jahr 1832 von Boudet⁶) zum Gegenstand einer gründlichen wissenschaftlichen Untersuchung gemacht wurde. Die Elaidinprobe beruht auf der Tatsache, dass das Glycerid der

---

⁶) Liebigs Annalen, Band IV, 1832, S. 1.

Ölsäure, das Oleïn, durch salpetrige Säure in eine bei gewöhnlicher Temperatur feste Masse verwandelt wird, während die Glyceride der Leinölsäuren flüssig bleiben. Die Probe kann auf verschiedene Arten ausgeführt werden, am einfachsten wohl so, dass man Salpetersäure (25 %) mit dem zu untersuchenden Öl überschichtet und durch Einbringen eines Kupferdrahtes die Entwicklung von salpetriger Säure veranlasst. Olivenöl wird bei dieser Behandlung nach mehreren Stunden fest, während andere Öle mehr oder weniger flüssig bleiben. Am deutlichsten tritt der Unterschied im Verhalten bei der Elaidinprobe bei Olivenöl und Leinöl hervor.

Bei der Benützung dieser Probe machte man die Beobachtung, dass einzelne Öle sich beim Zusammentreffen mit Salpetersäure verschieden und zum Teil sehr auffällig färbten. Dies hat offenbar zu den sog. Crace-Calvert'schen oder Château'schen Reaktionen, wie sie auch genannt worden sind, geführt. Bei diesen Reaktionen, welche lange Zeit die einzigen gebräuchlichen blieben, verwendete man folgende Reagentien:

1. Salpetersäure von 3 verschiedenen Konzentrationsgraden.
2. Ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure.
3. Schwefelsäure von 3 verschiedenen Konzentrationsgraden.
4. Königswasser.
5. Syrupöse Phosphorsäure.
6. Natronlauge.

Die Beobachtungen, welche man beim Schütteln dieser Reagentien mit den verschiedenen Ölen machen kann, sind tabellarisch zusammengestellt worden. Heute werden diese Reaktionen in ihrer Gesamtheit wohl kaum mehr angewendet. Schon im Jahr 1871 sind sie von unserem Herrn Prof. Goppelsröder[7]) auf Grund zahlreicher sorgfältiger Versuche ganz richtig gewertet worden, indem er sagt: „Diese Reaktionen bieten nichts charakteristisches und sind daher für die Butteruntersuchung nicht zu empfehlen.“ Das gleiche Urteil passt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auch für die übrigen Fette.

Von all diesen Reaktionen ist eigentlich nur diejenige mit Salpetersäure vom spez. Gewicht 1.4 übrig geblieben und mehrfach von verschiedenen Seiten empfohlen worden. Diese Säure gibt wirklich, wie Sie sich gleich werden überzeugen können, mit einigen Ölen ganz kennzeichnende Färbungen. Reines Olivenöl färbt sich damit nicht und es ist dies deshalb eine recht gute Vorprüfung bei Olivenöluntersuchungen. Hier bietet sich auch Gelegenheit ein Beispiel dafür anzugeben, in welch wenig rationeller Weise etwa versucht wird, solche einfache Reaktionen zu modifizieren. So hat im Jahr 1878 Bieber[8]) vorgeschlagen, an Stelle der Salpetersäure ein Gemisch von gleichen Gewichtsmengen conc. Schwefelsäure, roter rauchender Salpetersäure und Wasser zu verwenden und einen Teil der völlig erkalteten Mischung mit 5 Teilen Öl zu schütteln.

Ich muss an dieser Stelle auch der in mehrfacher Hinsicht interessanten Reaktion von Behrens[9]) gedenken. Dieser, ein Apotheker in Orbe, hat im Jahr 1852 die Beobachtung gemacht, dass Sesamöl mit einem Gemisch von gleichen Teilen Salpetersäure und Schwefelsäure geschüttelt, eine intensiv grüne, aber rasch vorübergehende Färbung gibt. Diese Beobachtung wurde damals als so wichtig betrachtet (es war eben die erste typische Reaktion auf Sesamöl), dass zwei Mitglieder des Apothekervereins in Paris den Auftrag erhielten, das Verfahren zu prüfen. Das Resultat ihrer Untersuchungen fiel günstig aus, es wurde auf ihren Antrag dem Entdecker ein Dankschreiben überreicht und beschlossen, das Verfahren im Journal de chimie et pharmacie zu veröffentlichen, da es nützliche Dienste zur Auffindung des Sesamöles leisten könne. Noch im Jahr 1866 hebt Flückiger[10]) den Wert dieser Reaktion besonders hervor, indem er bereits erwähnt, dass die Ursache derselben in einem im Sesamöl enthaltenen harzartigen Stoff zu suchen sei. Seither ist die Reaktion durch andere ersetzt worden und so ziemlich in Vergessenheit geraten.

---

[7]) Milch-Zeitung 1871, S. 47.

[8]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1878, S. 264.

[9]) Mitteilungen des schweiz. Apothekervereins 1852, S. 117.

Wie ich gelegentlich beobachtet habe, erhält man die Grünfärbung unter Umständen auch mit Salpetersäure allein, aber merkwürdiger Weise nur bei einer gewissen Art von Sesamölen, die sich in anderer Hinsicht ganz eigenartig verhalten.

Eine der wichtigsten Spezialreaktionen ist diejenige von Bechi[11]) auf Cottonöl. Ich finde diese Reaktion, die im Laufe der Jahre zu einer grossen Anzahl von Modifikationen Anlass gegeben hat, unter dem Namen Emilio Bechi zuerst im Jahr 1884 erwähnt.*) Das Verfahren beruht darauf, dass Baumwollsamenöl unter geeigneten Verhältnissen mit Silbernitrat erhitzt, sich schwarz färbt und zwar offenbar aus dem Grunde, weil darin Stoffe enthalten sind, die Silbersalze zu reduzieren vermögen.

---

[10]) Schweiz. Wochenschr. f. Pharmacie 1866, S. 283.

[11]) Zeitschrift für analyt. Chemie 1884, S. 97.

*) *O. Dietzsch* gibt in seinem Buche (Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen 3. Aufl., Zürich 1879) schon an, dass Rüböl und Baumwollsamenöl durch eine weingeistige Lösung von Silbernitrat zu erkennen seien, ohne aber einen Autor für diese Reaktion zu nennen.

Heute wird die Reaktion so ausgeführt, dass man das Öl mit einer alkoholisch-ätherischen Lösung von Silbernitrat, die etwas freie Salpetersäure enthalten muss, während 15 Minuten im Wasserbade erhitzt. Nur um Ihnen zu zeigen, von welchen Kleinigkeiten das Gelingen solcher Versuche oft abhängt, will ich anführen, dass die Reaktion nicht eintritt, wenn etwas zu viel Salpetersäure vorhanden ist und dass man sie anderseits auch mit andern Ölen erhält, wenn zu wenig Salpetersäure zugegen ist. Diese Reaktion, von der etwa zehn Modifikationen bekannt geworden sind und die auf Grund von Experimentalarbeiten von den Einen als ganz unzuverlässig und unbrauchbar, von den Andern als absolut sicher bezeichnet wird, ist in den letzten Jahren von Raikow[12]) sehr gründlich studiert worden und seine Arbeiten haben wesentlich dazu beigetragen, die Ansichten über diese und die später zu besprechende Halphen'sche Reaktion abzuklären. Auf alle Fälle ist es interessant, zu sehen, wie die Bechi'sche Reaktion, nachdem sie die Prüfung durch die eingangs erwähnte italienische Kommission siegreich bestanden hatte und mehr als 10 Jahre lang in zahlreichen Laboratorien fast täglich benützt wurde, immer wieder von verschiedenen Seiten als unsicher bezeichnet werden konnte. Daran mögen allerdings die vielen Modifikationen nicht wenig Schuld sein. Dazu kamen noch Beobachtungen, die anfangs der 90er Jahre eine grosse Unsicherheit hervorriefen, indem es sich nämlich zeigte, dass schon ein Erhitzen auf etwa 200° genüge, um einem Cottonöl die Fähigkeit zu nehmen, nach Bechi zu reagieren.

Im Jahr 1891 wurde eine neue Reaktion bekannt, die im Gegensatz zu den schon vorhandenen, durch Zufall aufgefundenen, sich als die Frucht einer wissenschaftlichen Überlegung darstellt. Welmans,[13]) der damals im Englerschen Laboratorium in Karlsruhe arbeitete, ging von der Annahme aus, dass in den pflanzlichen Fetten Glycoside oder Alkaloide in kleinen Mengen enthalten sein könnten. Er untersuchte deshalb die Einwirkung der bekannten Alkaloidreagentien auf Fette und fand, dass mit einer einzigen Ausnahme, keines derselben irgendwelche bemerkenswerte Reaktion gab. Nur die salpetersaure Lösung von molybdän - phosphorsaurem Natron verhielt sich ganz auffallend. Schüttelt man z. B. Cottonöl, das in Chloroform gelöst ist, mit diesem Reagens, so färbt sich dieses intensiv grün. Die Färbung beruht auf einer Reduktion der Molybdänsäure, das Reduktionsprodukt ist blau gefärbt und gibt mit dem überschüssigen gelbgefärbten Reagens grün. Fügt man Ammoniak hinzu, so wird das Reagens entfärbt und die blaue Farbe tritt rein hervor. Alle Pflanzenfette, mit Ausnahme des Cocosfettes, geben diese Reaktion, wenn auch in verschieden intensivem Grade. Tierische Fette verändern nach Welmans Angabe das Reagens nicht, mit Ausnahme des Leberthrans, der damit intensiv reagiert. Welmans erklärt dies durch den Gehalt des Leberthrans an aliphatischen Aminen und Alkaloiden.

---

[12]) Chem. Zeitung 1899, S. 1025, 1900 S. 562 u. 583.

Diese Reaktion ist von Engler und Rupp,[14]) die eine grosse Anzahl von amerikanischen Schweinefetten damit geprüft haben, warm empfohlen worden, ebenso von Mecke und Wimmer,[15]) namentlich mit dem Hinweis darauf, dass auch erhitzte Cottonöle die Reaktion noch geben. Jetzt ist sie ziemlich in Misskredit geraten, weil mehrere Beobacher, u. a. Lewkowitsch,[16]) sie auch mit reinen tierischen Fetten, sowie mit Mineralölen und Harzölen eintreten sahen. So geben z. B. die meisten Butterproben etwas Grünfärbung, und nach Soltsien[17]) soll die Reaktion überhaupt bei allen gelben Fetten eintreten, d. h. durch den gelben Farbstoff der Fette bedingt sein. Ähnliches haben in jüngster Zeit Seiler und Verda[18]) bestätigen können. Anderseits ist berichtet worden, dass die Reaktion mit ranzigem Cottonöl nicht mehr gelinge. So ist es gekommen, dass von dieser seinerzeit so schöne Hoffnungen erweckenden Reaktion im Jahr 1900 in der Literatur bereits sehr abfällig geurteilt wird und dass an dieser Beurteilung trotz einer geschickten Verteidigung Welmans[19]) heute nicht viel zu ändern ist.

---

[13]) Vierteljahrsschrift Chemie der Nahrungs- und Genussmittel 1891, S. 459.

[14]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1891, S. 389.

[15]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1891, S. 518.

Ein besseres Schicksal scheint einer im Jahr 1897 bekannt gewordenen Spezialreaktion auf Cottonöl beschieden zu sein. Von Halphen[20]) ist zufällig beobachtet worden, dass die Zinkseifen der Fettsäuren aus Cottonöl, über denen Schwefelkohlenstoff verdunstet war, sich schön rot färbten und dass diese Färbung intensiver wurde, wenn er Schwefel und Amylalkohol zugab. Dies führte ihn dazu, eine Reihe von Ölen mit einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff und Amylalkohol zu erhitzen, wobei er sich überzeugte, dass allein das Cottonöl sich rot färbte.

Auch diese Reaktion, mit der man noch weniger als 1 % Cottonöl in Gemischen nachweisen kann, ist vielfach nachgeprüft worden, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, das Vertrauen zu derselben zu erschüttern. Sie gilt gegenwärtig als die zuverlässigste und intensivste Reaktion auf Cottonöl. Über den Bestandteil des Cottonöles, der ihre Ursache ist, bestehen bis jetzt nur Vermutungen.

---

[16]) Vierteljahrschr. Chem. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1894, S. 340. S. auch Benedikt-Ulzer, Anal. der Fette und Wachsarten 3. Aufl., S. 416 (4. Aufl. S. 557).

[17]) Zeitschr. f. öffentliche Chemie 1900, S. 187.

[18]) Schweiz. Wochenschr. f. Chemie u. Pharm. 1903, S. 63.

[19]) Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1900, S. 127.

[20]) Vierteljahrschr. Chemie der Nahrungs- u. Genussmittel 1897, S. 524.

Nachdem ich Sie nun mit den Reaktionen auf Cottonöl bekannt gemacht habe, will ich nicht unterlassen, eines interessanten Versuches zu gedenken, welcher die gewiss überraschende Tatsache zu Tage gefördert hat, dass von den Bestandteilen des Cottonöls, welche zu Farbenreaktionen Anlass geben, bei der Verfütterung von Baumwollsamenpresskuchen einige in das Körperfett übergehen, andere dagegen nicht. Am 10. März 1901 erhielt Soltsien[21]) Fettgewebestücke von amerikanischen Schweinen, die mit Baumwollsamenpresskuchen gefüttert und in Gegenwart eines deutschen Konsularbeamten geschlachtet worden waren. Das im Laboratorium ausgelassene Fett gab die Halphen'sche Reaktion und die Salpetersäurereaktion so intensiv, als ob es ca. 25 % Cottonöl enthalten hätte, dagegen gab es die Silberreaktion von Bechi nur mässig stark und die Molybdänphosphorsäurereaktion von Welmans nicht.

Durch Swaving[22]) ist erst vor kurzem nachgewiesen worden, dass bei Verfütterung von Baumwollsamenmehl der Körper, der die Halphen'sche Reaktion gibt, in das Butterfett übergeht. Bei Verfütterung von Sesamkuchen gibt dagegen das Butterfett keine Reaktion nach Baudouin oder Soltsien.

Noch reaktionsfähiger als das Cottonöl hat sich das Sesamöl erwiesen; von keinem andern Öl sind so viele und schöne Farbenreaktionen bekannt, wie von diesem. Schon seit dem Jahr 1878 haben wir die Reaktion von Baudouin, die im Jahr 1882 von De la Souchère[23]) nochmals entdeckt wird und bis heute alle Angriffe siegreich überwunden hat. Von der Behrens'schen Reaktion habe ich bereits gesprochen.

---

[21]) Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1901, S. 140.

[22]) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- und Genussmittel 1903, S. 97.

Schüttelt man Sesamöl mit stärkster Salzsäure und etwas Rohrzucker, so tritt bald eine prächtige und beständige Rotfärbung auf. Es ist dies eine der schönsten und empfindlichsten Farbenreaktionen. Villavecchia und Fabris[24]) haben 1892 gezeigt, dass nur Lävulose und solche Zuckerarten, die mit Salzsäure Lävulose abspalten, die Baudouinsche Reaktion geben und 1893 ist es ihnen gelungen, die Substanz, welche die Ursache der Reaktion ist, zu isolieren. Es ist das sog. rote Öl, eine stickstofffreie Substanz, deren chemischer Charakter im übrigen noch nicht näher aufgeklärt ist. Dieses rote Öl gibt die Reaktion noch in Verdünnungen von 1 : 500,000.[25]) Gleichzeitig haben Villavecchia und Fabris gefunden, dass man mit Vorteil statt des Zuckers eine verdünnte Furfurollösung anwenden kann, wobei sie von der Tatsache ausgegangen sind, dass durch Einwirkung von starken Säuren auf Lävulose Furfurol sich am reichlichsten bildet. Wie man sich leicht überzeugen kann, tritt in der Tat die Reaktion mit Furfurol viel rascher ein als mit Zucker. Wenn man sich ein wenig mit dieser absolut sichern Reaktion vertraut gemacht hat, kann man es kaum begreifen, dass noch im Jahr 1894 die Reaktion in ihrer ursprünglichen Form, mit Zucker ausgeführt, als irrtümlich bezeichnet werden konnte. Tatsächlich aber findet sich um jene Zeit in der Literatur die Angabe, dass in der Kälte bei Sesamöl keine Reaktion, in der Wärme aber bei allen Ölen Rötung eintrete[26]). Man kann sich dies nur durch die Annahme erklären, dass der betr. Beobachter eine zu schwache Salzsäure genommen habe, während anderseits das Erwärmen ganz vorschriftswidrig ist.

---

[23]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1882, S. 445.

[24]) Zeitschr. für angew. Chemie, 1892 S. 509 u. 1893, S. 505.

[25]) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genussmittel 1899, S. 705.

1893 hat Soltsien[27]) die interessante Beobachtung gemacht, dass Sesamöl beim Erhitzen mit stark salzsäurehaltiger Zinnchlorürlösung, d. h. mit dem Bettendorf'schen Reagens, intensive und ziemlich beständige Rotfärbungen gibt. Diese Reaktion hat sich namentlich bei der Untersuchung von Fetten bewährt, die mit einem Azofarbstoff gefärbt sind (z. B. Dimethylamidoazobenzol), der mit roter Farbe in die Salzsäure übergeht und dadurch allenfalls bei Ausführung der Baudouin'schen Reaktion Sesamöl vortäuschen oder sonst störend wirken kann. Durch das Bettendorf'sche Reagens werden die Azofarbstoffe zerstört und Rotfärbung tritt nur ein, wenn Sesamöl zugegen ist.

Eine merkwürdige Eigenschaft des Sesamöles hat Bishop[28]) im Jahr 1889 entdeckt. Er beobachtete nämlich, dass Sesamöl, wenn es einige Tage dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt gewesen ist, die Fähigkeit erhalten hat, beim Schütteln mit starker Salzsäure intensive Grünfärbungen zu erzeugen. Dieses eigentümliche Verhalten ist ziemlich unbeachtet geblieben: eine zufällige Beobachtung hat mich erst darauf aufmerksam gemacht. Gelegentlich der Untersuchung einer zuckerhaltigen Substanz, bei der ich mich rasch überzeugen wollte, ob dieselbe Rohrzucker enthalte, führte ich damit die Baudouin'sche Reaktion aus, bekam aber statt einer roten erst eine grüne, dann blaue und schliesslich violette Färbung. Ich muss noch hinzufügen, dass ich zufällig ein Sesamöl verwendete, welches schon lange in unserer Sammlung gestanden hatte und ganz gebleicht war. Die abnorme Färbung erinnerte mich nun daran, dass Ambühl[29]) im Jahr 1892 von einem ähnlichen Fall berichtet hatte, ohne eine andere Erklärung dafür zu geben, als dass es sich um ein ranziges Sesamöl gehandelt habe. Als ich deswegen die Literatur nachsah, fand ich die Bishop'sche Reaktion erwähnt und wie ich mich gleich überzeugte, gab mein Sesamöl dieselbe in kräftiger Weise. Damit war die abnorme Färbung bei der Baudouin'schen Reaktion erklärt: es ist dies nichts anderes als eine Mischfarbe, entstanden durch das gleichzeitige Auftreten der grünen Bishop'schen und der roten Baudouin'schen Reaktion.[30])

---

[26]) Vierteljahrschr. für Chem. der Nahrungs- und Genussmittel 1894, S. 516.

[27]) Vierteljahrschr. f. Chem. der Nahrungs- und Genussmittel 1893, S. 372.

[28]) Vierteljahrschr. f. Chem. der Nahrungs- und Genussmittel 1889, S. 434.

Die Beschäftigung mit diesen Versuchen führte mich dann zu einer andern eigenartigen Beobachtung, indem ich von folgender Überlegung ausging: Man ist heute berechtigt anzunehmen, dass bei gewissen Arten des Ranzigwerdens der Fette sich aldehydartige Oxydationsprodukte bilden. Nun kann man die Bishop'sche Reaktion so deuten, dass man sich sagt, die Grünfärbung mit Salzsäure ist eine Baudouin'sche Reaktion, bei welcher das Furfurol, der Aldehyd der Brenzschleimsäure, durch einen andern oder andere im ranzigen Sesamöl entstandene Aldehyde ersetzt ist. Trifft diese Annahme zu, so konnte es gelingen, die Grünfärbung auch in der Weise zu erhalten, dass man ein Gemisch von *frischem* Sesamöl und einem beliebigen anderen, *ranzigen* Fett mit Salzsäure schüttelt. Denn das Sesamöl enthält den einen, die Reaktion bedingenden Bestandteil, das rote Öl, und das ranzige Fett enthält den andern Bestandteil, den Aldehyd oder die Aldehyde. In der Tat hat sich diese Voraussetzung als richtig erwiesen. Vermischt man Sesamöl, das mit Salzsäure nicht die geringste Färbung gibt, beispielsweise mit Cottonöl, das durch Belichten gebleicht ist, aber mit Salzsäure ebenfalls unverändert bleibt und schüttelt mit Salzsäure 1.19, so tritt sofort die Grünfärbung ein.[31])

---

[29]) Schweiz. Wochenschr. f. Chemie und Pharmacie 1892, S. 381.

[30]) Chem. Zeitung 1899, S. 802.

Ich füge hinzu, dass alle belichteten Fette nach einiger Zeit die Eigenschaft annehmen, mit *frischem* Sesamöl und Salzsäure geschüttelt, Grünfärbungen zu geben, selbst wenn sie durch das Belichten noch nicht merklich gebleicht sind. Wir haben somit in dieser Reaktion ein Mittel, um auf chemischem Wege eine gewisse Art des Verdorbenseins der Fette erkennen zu können, für die man bisher allein auf die Sinnenprüfung angewiesen war. Von dieser Reaktion wird später noch einmal zu sprechen sein, vorher aber möchte ich Sie noch mit der neuesten Farbenreaktion, mit derjenigen von Bellier, bekannt machen, mit der ich mich in der letzten Zeit etwas eingehender beschäftigt habe.

Bellier[32]) hat 1899 gefunden, dass beim Vermischen gewisser Öle mit einer kalt gesättigten benzolischen Resorcinlösung und Salpetersäure 1.4 prachtvolle, aber rasch vorübergehende Violettfärbungen eintreten. Diese Reaktion ist schon insofern von grosser praktischer Wichtigkeit, als es bis jetzt die einzige ist, die auch mit

---

[31]) Chem. Zeitung 1899, S. 802.

[32]) Ann. chim. anal. 1899, S. 217, u. Schweiz. Wochenschrift f. Chem. u. Pharm. 1899, S. 472.

Erdnussöl eintritt, von dem bisher keine Farbenreaktion bekannt war. Fast alle Samenöle geben diese Reaktion, Olivenöl aber, das bekanntlich ein Fruchtöl ist, gibt sie nicht und es kann deshalb nicht genug auf die Wichtigkeit dieser Reaktion für die Untersuchung des Olivenöles hingewiesen werden.

In der Tat ist diese Reaktion nach unseren bisherigen Erfahrungen so zuverlässig, dass man sagen darf, wenn ein Olivenöl keine Reaktion nach Bellier gibt, so wird man auf anderem Wege meist keine Verfälschung darin entdecken können. Aber auch diese Regel ist nicht ohne Ausnahme, es gibt gewisse Fälle, die bei der Anwendung dieser Reaktion zur Vorsicht mahnen und von denen noch die Rede sein wird.

Vorher aber möchte ich noch einige Beobachtungen erwähnen, die gelegentlich des Studiums dieser Reaktion gemacht worden sind. Da Bellier gar nichts darüber sagt, wie er zu seiner Reaktion gekommen ist, war es nicht ohne Interesse zu versuchen, wie sich andere Phenole verhalten würden, bezw. ob sich das Resorcin durch andere Phenole ersetzen liesse. Anfangs verliefen alle diese Versuche resultatlos: Carbolsäure, Brenzkatechin, Hydrochinon, Pyrogallol, Phloroglucin und Naphtole, die in Benzollösung angewendet wurden, gaben gar nichts. Am meisten wunderte mich das vom Phloroglucin, das doch bezüglich der Stellung seiner drei Hydroxylgruppen dem Resorcin so nahe verwandt ist. Ich nahm deshalb später die Versuche mit diesem nochmals auf und bemerkte jetzt, dass es in kaltem Benzol so gut wie unlöslich ist. Dies war der Grund des anfänglichen Misserfolges. Sobald mit einer ätherischen Phloroglucinlösung operiert wurde, trat eine Farbenreaktion ein und zwar intensive Rotfärbung bei allen Ölen, welche die

Bellier'sche Reaktion geben.[33]) Die Färbungen sind etwas beständiger als bei der Resorcinreaktion und lassen deshalb unter Umständen kolorimetrische Bestimmungen zu.

Auch da verhält sich das Sesamöl wieder ganz eigenartig. Die Färbung ist mehr bläulich und beim Verdünnen mit Wasser geht ein blauer Farbstoff in Lösung, während bei andern Ölen das Wasser ungefärbt bleibt.

Gelegentlich dieser Studien wurde auch eine neue Farbenreaktion des Thiophens gefunden.[34]) Nachdem es ursprünglich nicht gelungen war, bei der Bellier'schen Reaktion das Resorcin durch andere Phenole zu ersetzen, gedachte ich die Reaktion mit Chinolinabkömmlingen zu versuchen. Zu diesem Zweck wurden die zu verwendenden Substanzen zunächst in benzolischer Lösung *ohne* Zusatz von Öl mit Salpetersäure 1.4 zusammengebracht und dabei zeigte es sich nun, dass mit Thallin (Tetrahydro-p-oxychinolinmethyläther) eine intensive Violettfärbung entstand. Es wurde sodann festgestellt, dass diese Färbung durch das im Handelsbenzol immer vorhandene Thiophen verursacht war und nicht mehr eintrat, als das Benzol mittelst konzentrierter Schwefelsäure vom Thiophen befreit worden war. Diese Reaktion ist äusserst empfindlich, sie ist beispielsweise noch wahrnehmbar, wenn man Thiophen und Thallin im Verhältnis von 1 : 100,000 in Petroläther löst und mit 2 Vol. % Salpetersäure schüttelt.

Nach dieser Beobachtung drängte sich nun die Frage auf, ob etwa auch bei der Bellier'schen Reaktion das Thiophen im Spiele sei. Das ist indessen nicht der Fall: die Bellier'sche Reaktion tritt auch ein, wenn man thiophen*freies* Benzol als Lösungsmittel für das Resorcin verwendet.

---

[33]) Chem. Zeitung 1902, S. 897.

[34]) Chem. Zeitung 1902, S. 523.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass die der Bellier'schen Reaktion analogen Farben-Reaktionen nur erhalten werden mit aromatischen Hydroxylverbindungen, die mindestens zwei Hydroxylgruppen in Metastellung enthalten. So gibt z. B. das Dioxynaphtalin 2.7 keine Reaktion, wohl aber das Naphtoresorcin (Dioxynaphtalin 1.3), von dem ich eine kleine Probe der Freundlichkeit des Herrn Prof. Rich. Meyer in Braunschweig verdanke. Die eintretende Färbung ist grün und sehr rasch vorübergehend.

Wenn ich vorhin bemerkte, dass in gewissen Fällen die Bellier'sche Reaktion mit Vorsicht angewendet werden müsse, so hat es damit folgende Bewandtnis. Es hat sich nämlich gezeigt, dass unter gewissen Umständen die Bellier'sche Reaktion entweder ganz ausbleiben kann, oder nur noch in schwachem Masse auftritt. Ganz ebenso verhält es sich mit der Phloroglucinreaktion. Bis jetzt weiss ich nur, dass es belichtet gewesene oder vielleicht auch durch andere Ursachen in ähnlicher Weise veränderte Öle sind, welche diese beiden Reaktionen nicht mehr geben. Das ist insofern fatal, als solche Öle, wenn zur Verfälschung verwendet, sich dem Nachweis durch die Bellier'sche Reaktion entziehen würden. Ganz besonders misslich wäre dies beim Arachisöl, für das wir ja keine andere Farbenreaktion kennen.

Mit diesen Beobachtungen hat sich aber erfreulicherweise auch das Mittel gefunden, um Öle, die in der beschriebenen Art verändert sind, zu erkennen.[35]) Ich will dies an einem praktischen Beispiel erläutern. Angenommen, es läge ein Olivenöl zur Untersuchung vor und man hätte damit keine Bellier'sche Reaktion erhalten. In diesem Falle sind zwei Möglichkeiten vorhanden, nämlich, entweder ist das Olivenöl unverfälscht oder es enthält ein Öl, das belichtet war und somit nach Bellier nicht mehr reagiert. Um diese Frage zu entscheiden, hat man nur nötig, das Olivenöl mit *frischem* Sesamöl und Salzsäure zu schütteln: Tritt Grünfärbung ein, so ist belichtetes Öl vorhanden und man muss nun auf anderem Wege zu erfahren versuchen, welcher Art dieses Öl ist. Hiebei ist zu berücksichtigen, dass auch unverfälschtes, aber belichtet gewesenes Olivenöl die Ursache der Grünfärbung sein kann.

---

[35]) Chem. Zeitung 1902, S. 897.

Da aber vielleicht nicht immer Sesamöl zur Hand ist, das für sich allein mit Salzsäure keine Grünfärbung gibt, so war es wünschenswert, andere Reagentien zu haben, um belichtete Öle zu erkennen. Es ist denn auch gelungen, solche zu finden, die mit derartigen Ölen ganz prachtvolle Farbenerscheinungen erzeugen.[36]) Diese Reagentien sind Resorcin, Phloroglucin und Naphtoresorcin, d. h. die nämlichen, welche bei Gegenwart von Salpetersäure die Bellier'sche und analoge Reaktionen geben. Schüttelt man belichtete Öle mit Salzsäure 1.19 und den ätherischen (1°/oo) Lösungen der erwähnten Reagentien, so entstehen Färbungen (violett, rot und grün), die in ihrer Schönheit und Beständigkeit an Anilinfarben erinnern. Eigenartig verhalten sich das Oxyhydrochinon und das Pyrogallol. Nach der Stellung der Hydroxylgruppen im Oxyhydrochinon wäre zu erwarten, dass es sich bei der Salpetersäurereaktion dem Resorcin analog verhalten sollte. Das ist aber nicht der Fall: mit Salpetersäure erhält man keine Farbenreaktionen, wohl aber gibt das Oxyhydrochinon die Reaktion mit Salzsäure auf belichtete Fette. Die hiebei eintretende Färbung ist grün.

Ein ähnliches Verhalten wurde von Herrn Otto Wolf beim Pyrogallol beobachtet. Dieses gibt ebenfalls die

---

[36]) Chem. Zeitung 1902, S. 1014.

Salpetersäurereaktion nicht, erzeugt aber beim Schütteln mit Salzsäure und belichteten Fetten schöne Blaufärbungen, die allerdings nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit ihre volle Intensität erreichen.

Bei diesen Reaktionen ist das Sesamöl, bezw. der wirksame Bestandteil desselben, das rote Öl, durch Phenole ersetzt worden, sollte da nicht der Rückschluss erlaubt sein, dass das rote Öl phenolartiger Natur sei? Ein erster Versuch schien diese Annahme zu bestätigen. Bei einem Sesamöl, das ich mit einer wässerigen Emulsion von Diazonaphtionsäure schüttelte, trat nach Zusatz von Alkali sofort Farbstoffbildung ein, was das Vorhandensein eines Phenols wahrscheinlich machte. Leider aber gaben weitere Versuche, mit andern Sesamölen angestellt, die Farbstoffbildung nicht.*) Bis jetzt habe ich zwischen diesen beiden Arten von Sesamölen nur den einen Unterschied herausfinden können, dass die azofarbstoffgebenden Öle sich mit Salpetersäure allein grün färben, die andern dagegen orange.

Das wäre also noch genauer zu studieren und es wird jetzt meine nächste Aufgabe sein zu versuchen, die azofarbstoffgebende Substanz aus dem Sesamöl zu isolieren. Dadurch und durch die nähere Verfolgung der heute mitgeteilten Beobachtungen hoffe ich, wieder einen Schritt weiter zu kommen in meinem Bestreben, etwas beizutragen zur Aufklärung der Farbenreaktionen fetter Öle.

---

*) Es möge noch ausdrücklich erwähnt sein, dass die Diazonaphtionsäure, auf Zusatz von Natronlauge allein, vollkommen farblos in Lösung ging, womit bewiesen ist, dass die Diazotierung vollständig war und die bei Sesamöl beobachtete Farbstoffbildung nicht etwa durch unveränderte Naphtionsäure verursacht sein konnte.

Ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen.

Von

Prof. **A. Jaquet.**

Mit einer Tafel.

Eine möglichst vielseitige und den normalen Verhältnissen entsprechende Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels erfordert von dem dazu verwendeten Apparate die Erfüllung folgender Bedingungen:

1. Der Apparat soll in einer Weise eingerichtet sein, dass damit Versuche von längerer Dauer, womöglich von 24 Stunden, gemacht werden können.
2. Die Versuchsperson muss im Apparate vollständig frei atmen können und darf sich überhaupt in keiner Weise durch den Versuch belästigt fühlen.
3. Sie muss im Apparate ihre Mahlzeiten nehmen, ihre Bedürfnisse verrichten und sich zum Schlafe bequem hinlegen können.
4. Die Untersuchung des Gaswechsels muss sowohl die Kohlensäureproduktion als den Sauerstoffverbrauch berücksichtigen.
5. Die verschiedenen Phasen eines Versuchs müssen verfolgt werden können.

Diese verschiedenen Bedingungen werden von keinem der gegenwärtig im Gebrauche stehenden Respirations-Apparate in vollem Umfange erfüllt.

Der Apparat von *Pettenkofer* gestattet wohl Versuche von längerer Dauer und die Versuchsperson befindet sich darin unter Bedingungen, welche denjenigen des normalen Lebens nahe kommen. Er gestattet aber keine direkte Bestimmung des verbrauchten Sauerstoffs und eine Verfolgung der stündlichen Kohlensäureproduktion ist mit demselben nicht gut möglich.

Die nach dem gleichen Prinzip konstruierten Apparate von *Tigerstedt* und *Sondén* und von *Atwater* und *Rosa* zeichnen sich vom ursprünglichen *Pettenkofer*'schen Apparate dadurch aus, dass sie infolge einer besseren Vorrichtung zum Sammeln der zur Analyse bestimmten Luftprobe, sowie empfindlicherer gasanalytischer Methoden, die CO_2-Produktion in Zeiträumen von beliebiger Dauer zu bestimmen gestatten und somit die Verfolgung der verschiedenen Phasen eines Versuchs ermöglichen. Diese Apparate lassen aber eine direkte Bestimmung des verbrauchten Sauerstoffes nicht zu.

Der einzige Apparat, welcher eine direkte Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs erlaubt, ist der nach Regnault-Reiset'schem Prinzip von *Hoppe-Seyler* konstruierte Respirations-Apparat. Mit demselben können wir aber nur den gesamten Gaswechsel einer ganzen Versuchsperiode bestimmen, während die Verfolgung der verschiedenen Phasen eines Versuchs damit unmöglich ist.

Diese Apparate haben ferner den gemeinschaftlichen Nachteil sehr voluminös zu sein und zu ihrer Aufstellung grosse Räume sowie einen starken Motor zu ihrem Betriebe zu erfordern. Sie sind dementsprechend auch sehr teuer, so dass die wenigsten Institute imstande sind, sich den Luxus eines solchen Apparates zu leisten. Die Unmöglichkeit, diese Apparate von einem Orte zum anderen zu transportieren, ist auch ein Nachteil, der sich bei der Untersuchung des pathologischen Gaswechsels besonders fühlbar machte, indem die wenigsten Kranken sich dazu hergeben, zu blossen Versuchszwecken in ein fremdes Institut transportiert zu werden.

Diesen Umständen ist es zu verdanken, dass man mit einfacheren Vorrichtungen den respiratorischen Stoffwechsel zu bestimmen versucht hat. Hier wären die Methoden von *Speck*, von *Zuntz* und *Geppert* und von *Hanriot* und *Richet* hauptsächlich zu erwähnen. Es lässt sich nicht bestreiten, dass mit Hilfe dieser Methoden unsere Kenntnisse des menschlichen Gaswechsels in sehr wertvoller Weise bereichert worden sind; jedoch sind mit denselben manche Fragen in endgiltiger Weise und mit der genügenden Sicherheit nicht zu lösen, indem erstens diese Methoden nur Versuche von kurzer Dauer und keine kontinuierlichen Bestimmungen gestatten, so dass man auf diese Weise gewissermassen nur Stichproben des Gaswechsels untersucht. Ausserdem atmet die Versuchsperson nicht frei, sondern durch ein Mundstück. Durch grosse Übung bringen es allerdings viele Leute fertig, durch ein Mundstück zu atmen, ohne Beeinträchtigung der normalen Atmung. Bei weniger Geübten, namentlich bei Kranken, bei welchen gewöhnlich nur eine beschränkte Anzahl von Versuchen gemacht werden kann, beeinträchtigt das Mundstück die normale Atmung oft in empfindlicher Weise, und manche schwer erklärliche Resultate rühren augenscheinlich bloss von einer abnormen Atemmechanik her. Diese Störungen der Atemmechanik beeinflussen aber die Kohlensäureausscheidung viel mehr als die Sauerstoffaufnahme, so dass man Werte für den respiratorischen Quotienten erhält, welche mit dem *tatsächlichen* Verbrauch an Sauerstoff und mit der Kohlensäureproduktion während der Versuchszeit nicht übereinstimmen. Die Unzulänglichkeit der Methoden mit kurzer Versuchszeit wird auch am meisten empfunden bei den Untersuchungen, welche auf den R. Q. ein besonderes Gewicht legen.

Aus diesen Gründen habe ich versucht, einen Respirationsapparat zu konstruieren, welcher sämtlichen oben aufgestellten Bedingungen genügt. Zu diesem Zweck wurde mir die tatkräftige Hilfe der akademischen Gesellschaft zu teil, welche durch einen namhaften Beitrag mir die Lösung meiner Aufgabe ermöglichte. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle dem Vorstand der akademischen Gesellschaft meinen verbindlichen Dank dafür auszusprechen.

Der neue Apparat besteht aus einer luftdicht schliessenden Kammer (Fig. 1) von möglichst reduzierten Dimensionen. Der Kubikinhalt beträgt leer 1387 Liter. In dieser Kammer kann ein Erwachsener sowohl sitzend wie liegend verweilen, ohne sich beengt zu fühlen. Sie wurde so eingerichtet, dass für die sitzende Stellung möglichst viel Raum zur Verfügung stand, während der bei liegender Stellung für den Unterkörper reservierte Teil so knapp wie möglich gehalten wurde. Die Kammer erhält von drei Seiten Licht und ist so hell, dass man darin bequem lesen und schreiben kann. Ein zusammenklappbarer Tisch gestattet der Versuchsperson bei sitzender Stellung zu arbeiten und dient ferner auch als Esstisch, während ein Bett von genügender Breite eine bequeme liegende Stellung erlaubt.

Die Kammertüre *A* wird von oben nach unten geöffnet. Auf ihrer Innenfläche trägt sie zwei Schienen, über welche die Rollen des Bettes laufen. Dasselbe kann auf diese Weise aus der Kammer herausgezogen und bettlägerige Patienten können, bevor sie in die Kammer gebracht, bequem gelagert werden. Für Versuche in sitzender Stellung kann man die gepolsterten

Bettkissen zu Arm- und Rückenlehnen umstellen. Der Wechsel kann ohne Mühe von der Versuchsperson selbst in der verschlossenen Kammer vorgenommen werden. Nach innen zu ist der Rand der Türe mit einer tiefen Metallrinne versehen, in welcher ein Fahrradschlauch eingelegt ist. Dieser Schlauch wird aufgeblasen, nachdem man die Türe geschlossen hat, und somit ein luftdichter Verschluss der Kammer bewerkstelligt.

Der Verkehr der Versuchsperson nach aussen wird durch einen doppeltürigen, luftdicht schliessenden Kasten *B* ermöglicht. Die Speisen werden von aussen in den Kasten gelegt, worauf die Aussentüre geschlossen wird. Erst dann öffnet der Insasse des Apparates die Innentüre und nimmt die für ihn bestimmten Gegenstände hinein. In umgekehrter Weise werden die Dejektionen der Versuchsperson aus dem Apparate entfernt. Der sprachliche Verkehr wird mit Hilfe eines Telephons *C* bewerkstelligt.

Die Kammer ist ausserdem noch mit zwei durch Kautschukpfröpfe verschliessbare (in der Abbildung nicht sichtbare) Öffnungen versehen. In der einen steckt ein Thermometer zur Bestimmung der Kammertemperatur, während die andere im Innern des Apparates einen Schlauch mit Mundstück trägt. Während der Versuchszeit ist diese Öffnung geschlossen. Nach Beendigung des Versuchs nimmt die Versuchsperson das Mundstück in den Mund und atmet durch den Schlauch direkt nach aussen, während man durch eine andere mit einem Hahn verschliessbare Öffnung eine Probe der Kammerluft zur Analyse entnimmt. Vor der Probeentnahme wird mit Hilfe eines durch ein Uhrwerk in Tätigkeit gesetzten Flügelrades für möglichst gleichmässige Mischung der Kammerluft gesorgt. Diese Vorsichtsmassregel ist bei Versuchen von längerer Dauer überflüssig; bei kurzdauernden Versuchen ist es hingegen notwendig, die Kammerluft mit in Rechnung zu ziehen.

Zur Ventilation des Apparates dient ein durch eine kleine Wasserturbine in Tätigkeit gesetzter, doppeltwirkender Blasebalg, der die Luft aus dem Apparate durch die Schlauchmündung *D* aspiriert. Die entweichende Luft wird durch reine Luft ersetzt, welche mit Hilfe einer besondern mit *E* verbundenen Leitung direkt aus dem Freien entnommen wird. Auf diese Weise können wir dem Apparate eine Luft von genügend konstanter Zusammensetzung zuführen, um uns eine Analyse der einströmenden Luft zu ersparen, was für langdauernde Versuche von grossem Wert ist.

Die aus dem Apparate aspirierte Luft streicht durch eine genau geaichte Gasuhr *G* (Fig. II), in welcher ihr Volum gemessen wird; gleichzeitig wird von derselben ein aliquoter Teil zur Analyse entnommen. Zu diesem Zweck wurde an der Hauptleitung *M* unmittelbar vor ihrem Eintritt in die Gasuhr eine capillare Zweigleitung *t* angebracht, welche mit einem Glascylinder O von 1 Liter Inhalt verbunden ist. Dieser Glascylinder dient zur Aufnahme der zu analysierenden Luftprobe, welche mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung während der ganzen Versuchsdauer automatisch gesammelt wird, so dass die Zusammensetzung der Cylinderluft genau der durchschnittlichen Zusammensetzung der während der entsprechenden Versuchsperiode durch die Gasuhr geströmten Luft entspricht.

Dieses Resultat wurde auf folgende Art erhalten: Auf der Achse der Gasuhr ist das eine konische Zahnrad eines Winkeltriebes befestigt, welcher die Bewegungen der Gasuhr auf einen Zahntrieb überträgt. Die Übertragung findet statt mit Hilfe einer Treibstange *a*, welche an ihren beiden Enden mit einem sog. Universalgelenk versehen ist, wodurch man in der Aufstellung des Apparates mehr Freiheit hat und nicht befürchten muss, durch unerwünschte Reibungen gestört zu werden. Der Zahntrieb greift in ein grösseres Zahnrad *b* ein, auf dessen Achse eine Spule *c* befestigt ist. Auf dieser Spule ist ein Faden aufgerollt, der über eine Leitrolle *d* läuft und an seinem äusseren Ende eine Abflusspipette *e* trägt, welche durch einen Kautschukschlauch *n* mit dem unteren Ansatz des Sammelcylinders verbunden ist. Die Bewegung der Gasuhr wird somit auf die Spule übertragen; der Faden wickelt sich ab und die Abflusspipette fällt durch ihr eigenes Gewicht um eine entsprechende Höhe. Infolge der dadurch zwischen der Pipettenmündung und der Oberfläche der Flüssigkeitssäule im Cylinder eintretenden Niveaudifferenz, fliesst ein entsprechendes Quantum Flüssigkeit aus dem Cylinder heraus und wird in demselben durch eine entsprechende Menge Kammerluft ersetzt. Die Pipette läuft zwischen zwei Führungsstangen *g*, welche eine Drehung derselben verhindern. Die Übertragung wurde so gewählt, dass der Cylinder geleert wird, wenn die Gasuhr 200 Umdrehungen gemacht hat; somit entspricht eine Luftprobe zur Analyse einem Luftquantum von ca. 2000 Litern.

Als Sperrflüssigkeit habe ich zunächst saures Wasser versucht; dasselbe absorbiert jedoch während der Dauer eines Versuchs merkliche Mengen von Kohlensäure. Die Absorption wird nicht verhindert, wenn man Gas und Wasser durch eine Schicht flüssigen Paraffins trennt. Am Geringsten ist die Gasabsorption mit einer konzentrierten Chlorcalciumlösung. Das Arbeiten mit einer solchen Lösung ist jedoch unsauber; jeder Tropfen, der aus dem Sammelgefäss spritzt, verursacht einen Flecken, und die Metallteile des Apparates werden durch das hygroskopische Salz angegriffen. Aus diesem Grunde sah ich mich veranlasst, Quecksilber als Sperrflüssigkeit zu nehmen. Der Preis des Apparates wird dadurch nicht unerheblich erhöht; man hat aber mit Quecksilber einerseits den Vorteil einer grösseren Genauigkeit, anderseits die grosse Annehmlichkeit einer sauberen Arbeit.

Vor dem Versuch wird der Sammelcylinder bis zum oberen Hahn mit Quecksilber gefüllt. Zu diesem Zwecke öffnet man die Klemmschraube des den Trichter *A* mit dem Sammelcylinder verbindenden Schlauches *m*, während gleichzeitig der den Cylinder mit der Abflusspipette verbindende Schlauch *n* zugeklemmt wird. Die Abflusspipette wird in die richtige Lage gebracht, indem man die Mutter lockert, welche die Spule auf der Achse des Zahnrades befestigt, und den Faden aufwindet. Die Klemme *m* wird dann geschlossen, die Klemme *n* geöffnet; man notiert den Stand der Gasuhr, die Höhe des Thermobarographen und die Zeit, zu welcher das Sammeln beginnt. Während des Versuchs wiederholt man von Zeit zu Zeit die Ablesungen an der Gasuhr und am Thermobarographen *T*, um sich zu überzeugen, dass der Apparat gut funktioniert und dass die Ventilation genügend ist. Sobald das Quecksilber aus dem Cylinder beinahe vollständig abgeflossen ist, bestimmt man ein letztes Mal Zeit, Stand der Gasuhr und des Thermobarographen und schliesst den Hahn *p*, sowie die Klemme *n*.

Zur Analyse wird eine Luftprobe aus dem Sammelcylinder in einen Aufbewahrungscylinder *C* (Fig. III) übergefüllt. Diese Cylinder sind oben und unten mit Schwanzhähnen zur Spülung der schädlichen Räume versehen. Der mit Quecksilber gefüllte Aufbewahrungscylinder wird mit der Schwanzbohrung des Hahnes *p* des Sammelcylinders verbunden. Man öffnet die Klemme *m* und setzt die Luft in *O* unter positivem Druck.

Nach gehöriger Spülung des schädlichen Raumes werden die Hähne des Aufbewahrungscylinders geöffnet; Quecksilber fliesst ab und wird durch die zu analysierende Luftprobe ersetzt. Der Cylinder kann dann bis nach Beendigung des Versuchs zur Analyse bei Seite gestellt werden. Der Sammelcylinder wird wieder bis zum oberen Hahn gefüllt, die Abflusspipette in die richtige Lage gebracht und, nachdem der Stand der Gasuhr und des Thermobarographen *T* notiert worden ist, kann das Sammeln einer weiteren Gasprobe beginnen.

Diese verschiedenen Ablesungen geben uns an, in wie viel Minuten eine gegebene Anzahl Liter Luft durch den Apparat aspiriert wurde, so dass wir durch eine einfache Rechnung die Ventilation pro Stunde bestimmen können. Die Ablesungen am Thermobarographen ermöglichen die Reduktion des direkt gemessenen Luftvolums auf 0^0 und 760 mm. Hg. Da diese Vorrichtung mit derjenigen, welche *Zuntz* an seine Experimentiergasuhr angebracht hat, identisch ist, können wir eine Beschreibung derselben an dieser Stelle unterlassen.

Ich habe bereits erwähnt, dass eine Füllung des Sammelcylinders einer Ventilationsgrösse von etwa 2000 Liter entspricht. Daraus geht hervor, dass die gasanalytische Methode ausserordentlich genau sein muss, wenn sie brauchbare Resultate liefern soll, da jeder Fehler sofort mit 2000 multipliziert wird. Die *Bunsen*'sche Methode arbeitet zu langsam und ist überdies nicht empfindlich genug, so dass sie für unsere Zwecke ausser Betracht fiel. Zunächst hatte ich die Absicht, die Gasanalysen nach der einfachen und bequemen Methode von *Speck* vorzunehmen. Dieselbe erwies sich aber als zu wenig empfindlich, da man mit derselben CO_2 und O-Gehalt der Luft höchstens auf 0,05 bis 0,1⁰/₀ bestimmen kann. Dagegen eignete sich die Methode von *Pettersson* und *Högland* für unseren Zweck vorzüglich, denn diese Methode erlaubt in kurzer Zeit Gasanalysen auszuführen, deren Genauigkeit von keiner anderen Methode übertroffen wird.

In seinem ursprünglichen Apparate bestimmte *Pettersson*[1]) nur die Kohlensäure, später wurde derselbe vervollständigt und für Sauerstoffbestimmungen eingerichtet. Darüber findet sich aber nur eine vorläufige Mitteilung ohne genauere Beschreibung des Apparates in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft 1889. Der Güte der Herrn Prof. *Pettersson* in Stockholm und *Chr. Bohr* in Kopenhagen verdanke ich aber direkte Auskunft, welche mir erlaubte, mich über die Leistungen des Apparates genügend zu orientieren und einen solchen für meine Zwecke konstruieren zu lassen.[2])

Das Prinzip der Methode beruht darauf, dass man keine absoluten Gasvolumina misst, sondern nur die relative Abnahme eines Gasvolums nach Absorption der darin enthaltenen Kohlensäure und des Sauerstoffs bestimmt. Man braucht sich weder um den Barometerdruck, noch um die Temperatur zu kümmern, indem die Messpipette durch einen Differentialmanometer mit einem Kompensationsgefäss von gleicher Grösse verbunden ist, welcher allen Temperaturschwankungen in gleichem Masse wie die Messpipette ausgesetzt ist. Man braucht nur dafür zu sorgen, dass bei jeder Ablesung der Druck in der Messpipette dem Drucke im Kompensationsgefäss genau gleich ist, um etwaige Variationen der Temperatur, welche im Verlaufe einer Analyse auftreten, vernachlässigen zu können.

---

[1]) *O. Petterson* und *A. Palmqvist.* Apparat zur Bestimmung des atmosph. CO_2-Gehalts. Forschungen aus dem Gebiete der Agrikulturphysik. Bd. XVI. Heft 1—2.

[2]) s. a. *Tobiesen.* Skand. Arch. für Physiolog. VI. p. 237. 1895.

Der Apparat (Fig. III) besteht aus einer Messpipette *A* von 60 cc. Inhalt. Diese Pipette trägt zwei Kalibrierungen: eine untere bis zur kleinen Kugel in $^1/_{100}\,^0/_0$ für den Abschnitt von 0 bis $1^0/_0$. Sie dient für die Kohlensäurebestimmungen. Eine zweite Kalibrierung ebenfalls in $^1/_{100}\,^0/_0$ umfasst den Abschnitt zwischen 20 und $21{,}5^0/_0$ und dient für die Sauerstoffbestimmungen. Die Kalibrierung ist also nicht nach absoluten Volum-Einheiten, sondern nach Prozenten des Pipetten-Inhaltes vorgenommen, und die oberhalb der grossen Kugel angebrachte Marke entspricht 60 ccm. = $100^0/_0$ der Pipette. Auf diese Weise gibt die abgelesene Zahl die bei einer Analyse eingetretene Volumabnahme ohne weiteres in Prozenten an.

An ihrem unteren Ende ist die Messpipette mit einer Quecksilberfüllkugel *D* verbunden, während sie oben mit zwei Orsat'schen Absorptionsröhren *E* und E_1 kommuniziert, deren eine mit Kalilauge zur Absorption der Kohlensäure gefüllt ist, während die andere eine alkalische Lösung von Pyrogallussäure zur Absorption des Sauerstoffs enthält. Endlich steht die Messpipette durch den Differentialmanometer *F* mit dem bereits erwähnten Kompensationsgefäss *B* in Verbindung. Pipette und Kompensationsgefäss sind von einem mit Wasser gefüllten Glasmantel umgeben.

Der Gang einer Analyse gestaltet sich folgendermassen: Der Aufbewahrungscylinder *C* wird mit Hilfe eines möglichst kurzen Kautschukrohres mit dem Analysen-Apparat einerseits und anderseits mit einer Quecksilberfüllkugel D_1 verbunden. Der Hahn *m* ist ein Schwanzhahn, der die Spülung des schädlichen Raumes gestattet. Durch Öffnung des Hahnes *m* und Senkung der Füllkugel *D* bei gleichzeitiger Öffnung des Hahnes *s* wird die zu analysierende Luft in die Messpipette getrieben und dieselbe bis zum Nullpunkt gefüllt, wobei stets auf Vorhandensein von positivem Druck zu achten ist. Zur Sättigung der zu analysierenden Luft mit Wasserdampf muss die Quecksilbersäule in der Messpipette stets von einer kleinen Wasserschicht bedeckt sein. Der Schwanzhahn *m* wird dann so gedreht, dass der in der Pipette herrschende Druck ausgeglichen wird, worauf man zunächst ohne Ablesung die Luft in die mit Kalilauge gefüllte Absorptionsröhre zur Absorption der Kohlensäure, dann in die andere Röhre zur Absorption des Sauerstoffs überführt um den Apparat mit Stickstoff zu füllen. Da bei der Sauerstoffabsorption mit Pyrogallussäure geringe Mengen von Kohlenoxyd entstehen, empfiehlt es sich, zum Schluss das Gas noch einmal in die Kali-Röhre überzuleiten. Die Absorption wird wesentlich beschleunigt, wenn man durch vorsichtiges Heben und Senken der Füllkugel Gas und Absorptionsflüssigkeit in stetiger Bewegung erhält. Nach beendigter Absorption wird das Gas genau bis zum Punkt 60 aus dem Apparate herausgetrieben, so dass der ganze Raum oberhalb der Kalibrierung mit Stickstoff gefüllt ist. Darauf wird der Apparat zum zweiten Male mit der zu analysierenden Luft gefüllt und zwar bis etwas unterhalb vom Nullpunkt, wobei zu achten ist, dass ein leichter Überdruck im Apparate herrscht. Der Überdruck wird ausgeglichen und die Flüssigkeitssäule auf den Nullpunkt eingestellt. Zu diesem Zwecke bedient man sich der Regulierschraube *r*, nachdem man den Hahn *s* geschlossen hat. Darauf öffnet man die Hähne *p* und p_1, des Differentialmanometers, sowie den Hahn n_1 (in der Figur nicht sichtbar) des Kompensationsgefässes, um den in demselben herrschenden Druck mit dem atmosphärischen Druck auszugleichen. Man schliesst sodann die Hähne *p* und p_1 und öffnet vorsichtig den Hahn n, der die Verbindung zwischen Pipette und Differentialmanometer herstellt. Ist der Druck in der Pipette dem im Kompensationsgefäss herrschenden gleich, so bewegt sich der Index x im Differentialmanometer nicht. Dieser Index besteht aus einem Tropfen mit Alkanna gefärbten Petroleums. Man liest den Stand des Index auf der graduierten Skala ab, schliesst die Hähne, kontrolliert die Ablesung am 0-Punkt und treibt dann die Luft in die Kali-Pipette zur CO_2 Absorption über. Nach vollendeter Absorption wird das Gas in die Messpipette zurückgebracht und die Flüssigkeitssäule in derselben so eingestellt, dass der Druck wieder genau dem im Kompensationsgefäss herrschenden Drucke entspricht, was aus der Stellung des Index am Differentialmanometer sehr genau bestimmt werden kann. Diese Einstellung erfordert einige Sorgfalt, da sonst der Index leicht aus dem Manometer herausgeschleudert wird und die Analyse verloren ist. Man öffnet zunächst nur den Hahn n und beobachtet, nach welcher Richtung sich der Index bewegt. Man korrigiert dann sorgfältig den Druck in der Messpipette, bis der Index in seine ursprüngliche Stellung zurückgekehrt ist. Man schliesst dann den Hahn n und öffnet n_1; bewegt sich der Index nicht oder nur unbedeutend, so stellt man durch vorsichtiges Öffnen des Hahnes n die Kommunikation zwischen Pipette und Kompensationsgefäss her. Zur feinen Regulierung bedient man sich der Schraube r. Hat man den Druck ausgeglichen, so ergibt die Ablesung an der Skala ohne weiteres den CO_2-Gehalt der Luft in % an. Darauf wird der Sauerstoff absorbiert und in der gleichen Weise der Druck ausgeglichen und abgelesen.

Diese Methode erfordert allerdings eine gewisse manuelle Geschicklichkeit und zu ihrer sicheren Handhabung ist eine ziemliche Übung notwendig.[1]) Dafür ist sie aber ausserordentlich genau. Wenn man mit allen Cautilen operiert, wie *Pettersson* in seinem bloss für CO_2 eingerichteten Apparate, so kann man CO_2-Analysen bis auf 0,001 % Genauigkeit ausführen. Diese Genauigkeit erreicht man zwar nur, wenn man sämtliche Temperaturschwankungen, sowie die Schwankungen in der physikalischen Absorption der Gase zu vermeiden imstande ist. Bei etwas vereinfachtem Verfahren, wie wir es angewendet haben, gelingt es aber ohne Mühe, eine Übereinstimmung sowohl der CO_2 wie der Sauerstoffanalysen bis auf 0,01 % zu erzielen. Dieser analytische Fehler ist so gering, dass er praktisch vernachlässigt werden kann.

Als Beispiel der Genauigkeit der Methode mag folgende fortlaufende Reihe von Analysen atmosphärischer Luft angeführt werden, welche 6 verschiedenen Luftproben entspricht.

	CO_2	O_2
1.	0,02 %	20,93
2.	0,03	20,935
3.	0,032	20,928
4.	0,032	20,928
5.	0,038	20,94
6.	0,032	20,94
	0,031	20,934

Als Durchschnittszahl einer grösseren Reihe von Bestimmungen erhielt *Pettersson* für den Sauerstoff 20,94 %. Wenn man in der Handhabung des Apparates die genügende Übung sich erworben hat, so ist diese Übereinstimmung eine konstante Erscheinung. In einer Reihe von 28 Doppelanalysen habe ich ein einziges Mal eine Abweichung von 0,02 % zwischen zwei Bestimmungen ein und derselben Gasprobe konstatiert.

---

[1]) Sollte durch eine unvorsichtige Manipulation Lauge aus einer Absorptionsröhre aspiriert worden sein, so ist der Apparat gründlich zu reinigen, zuerst mit verdünnter Salpetersäure, dann mit dest. Wasser.

Was nun die Leistungen des Apparates selbst anbetrifft, so habe ich, um mich darüber zu orientieren, eine Reihe von Verbrennungen mit Spiritus in demselben ausgeführt. Folgende Zahlen enthalten die gefundenen Werte für die produzierte Kohlensäure und den verbrauchten Sauerstoff und daneben, die aus der Verbrennung des Alkohol theoretisch berechneten Werte für O und CO_2.

	Alkohol 100 %	gefunden		berechnet
1.	22,73 gr.	CO_2	42,49 gr.	43,47 gr.
2.	25,98 „	CO_2	50,23 „	49,71 „
3.	23,3 „	CO_2	41,93 „	44,46 „
		O	50,18 „	48,62 „
4.	25,6 „	CO_2	47,89 „	48,98 „
		O	54,19 „	53,43 „
5.	20,87 „	CO_2	38,71 „	39,95 „
		O	44,04 „	44,28 „
6.	14,93 „	CO_2	27,14 „	28,55 „
		O	30,54 „	31,16 „

Ein einziges Mal erreicht die Abweichung zwischen den berechneten und wirklich gefundenen Zahlen 5 %, in allen anderen Fällen ist der Fehler geringer als 5 %. Dieses Resultat kann als sehr befriedigend betrachtet werden, besonders wenn man berücksichtigt, dass bei diesen Alkoholverbrennungen es sich um kurzdauernde Versuche handelt, bei welchen geringe Spiritusmengen verbrannt wurden, so dass die Versuchsfehler relativ gross ausfallen mussten. Diese kurzdauernden Versuche sind aber insofern von Wichtigkeit, als sie uns zeigen, bis auf welchen Grad von Genauigkeit wir rechnen können, wenn wir mit unserem Apparate Versuche von bloss einer Stunde anstellen. Es versteht sich von selbst, dass bei Versuchen von längerer Dauer der Fehler entsprechend geringer ausfallen muss.

Unser Apparat arbeitet somit ebenso genau als die genauesten der bisher verwendeten Respirationsapparate, denn selbst mit dem *Tigerstedt'*schen Apparat schwanken die Abweichungen zwischen — 1,57 und + 2,37 %, so dass wir einstweilen eine Genauigkeit von 5 % als durchaus befriedigend acceptieren müssen. Für die Praxis haben überhaupt Abweichungen von 5 % keine grosse Bedeutung.

Nachdem durch diese Versuche die Leistungsfähigkeit des neuen Apparates festgestellt worden war, haben wir eine Reihe von Versuchen an gesunden Menschen ausgeführt, darunter ein 12stündiger Versuch am Tage und ein 13stündiger Versuch während der Nacht. Sämtliche Versuchsindividuen erklärten übereinstimmend, durch den Aufenthalt im Apparate nicht im mindesten inkommodiert geworden zu sein. Beim Nachtversuch schlief die Versuchsperson während der ganzen Nacht. Am Tage verzehrte der im Apparat eingeschlossene Mann eine kopiöse Mahlzeit mit bestem Appetit. Am Ende des Versuchs war kein übler Geruch im Apparat wahrzunehmen. Die Temperatur war bis auf 16° C bei einer Zimmertemperatur von 13° gestiegen.

Nach allen diesen Kontrollversuchen ist man berechtigt zu behaupten, dass der Apparat allen an ihn gestellten Anforderungen genügt: er gestattet Versuche von längerer Dauer ohne Beeinträchtigung der Versuchsperson; die verschiedenen Phasen eines Versuchs können einzeln verfolgt werden und wir sind imstande, sowohl die CO_2-Produktion als den Sauerstoffverbrauch zu bestimmen.

Zahlreiche Fragen, namentlich auf dem Gebiete des pathologischen Gaswechsels, welche bisher aus Mangel an einer geeigneten Methotik nicht untersucht werden konnten, sind jetzt mit Hilfe unseres neuen Apparates einer Bearbeitung zugänglich. — Ich muss aber, nachdem ich meine bisherige Stellung an der medizinischen Klinik aufgegeben, ihre Bearbeitung einem anderen überlassen.

ANHANG.

Respirationsversuche am Menschen.

Vers. I. J. J. 32 Jahre. 59.5 Ko. gesund.

Analytische Daten.

No.	Zeit	Stand der Gasuhr 1)	Thermo-barograph. 1)	Temp. d. Kammer	Luftanalyse		Bemerkungen
					CO_2 %	O_2 %	
	Vorm.						
I	7.16	1141	108.7	14,0	0.61	20.35	sitzend, nüchtern
	8.13	3240	108.5	15,0			
II	8.18	3425	108.52	15,0	0.765	20.14	” ”
	9.12	5440	108.55	15,0			
III	9.18	5560	108.65	15,0	0.72	20.17	” ”
	10.10	7670	108.67	15,3			
IV	10.15	7890	108.8	15,5	0.86	20.0	10 Uhr 16. Fleischbrühe 5 Dl. 1 Beefsteak 250 gr. Brod 190 gr.
	11.06	9990	108.9	15,0			
V	11.12	10100	108.95	15,0	0.86	20.065	
	12.02	12060	109.05	15,0			
	Nachm.						
VI	12.08	12310	109.1	15,0	0.89	20.02	
	12.57	14250	109.2	15,2			
VII	1.02	14460	109.3	16,0	0.86	20.005	1 Glas Wasser
	1.50	16410	109.4	16,0			
VIII	1.56	16650	109.45	16,0	0.835	20.065	
	2.44	18610	109.42	16,0			
IX	2.50	18860	109.45	16,2	0.83	20.08	
	3.43	20870	109.55				
X	3.49	21100	109.55	16,0	0.82	20.075	
	4.40	23050	109.6	16,0			
XI	4.45	23300	109.6	16,2	0.76	20.11	
	5.36	25215	109.6	17,0			
XII	5.43	25465	109.6	16,5°	0.75	20.10	
	6.36	27407	109.6	16,5			

1) Der Kürze halber geben wir für jede Periode nur Anfang und Endablesung wieder. Die CO_2 und O Werte sind Mittelwerte aus 2 Bestimmungen.

Ergebnis.

No.	Zeit	Ventilation pro Stunde	CO_2 Produktion		O_2 Verbrauch		R. Q.
			pro Stunde in Liter	pro Kilo u. Min. in cc.	pro Stunde in Liter	pro Kilo u. Min. in cc.	
I	wird nicht mitgerechnet.						
	Uhr	L.					
II	8—9	1955	14.35	4.02	16.21	4.54	0.885
III	9—10	2135	14.73	4.13	17.25	4.80	0.854
IV	10—11	2270	18.84	5.28	22.36	6.28	0.842
V	11—12	2137	17.71	4.96	19.32	5.43	0.916
VI	12—1	2227	18.72	5.24	20.82	5.80	0.899
VII	1—2	2229	18.50	5.18	21.87	6.14	0.845
VIII	2—3	2238	18.02	5.05	20.37	5.70	0.884
IX	3—4	2176	16.63	4.66	18.57	5.18	0.895
X	4—5	2094	16.92	4.74	19.06	5.34	0.888
XI	5—6	2056	15.01	4.20	18.06	5.06	0.831
XII	6—7	2006	14.45	4.05	17.77	4.98	0.812

Vers. II. C. D. 52 J. 55 Ko. Körpergewicht. Ist infolge einer alten Hirnlues mit Tremor der r. Hand und des r. Beines behaftet, sonst gesund. Blieb im Ganzen 13 Stunden im Apparat ohne die geringste Störung zu verspüren. Im Verlaufe der 9ten Stunde brach ein Ventil des Blasebalges, dadurch wurde die Ventilation verlangsamt, so dass der CO_2 Gehalt der Gasproben mit unserem Apparate nicht mehr bestimmt werden konnte.

Analytische Daten.

No.	Zeit	Stand der Gasuhr	Thermo-barograph.	Temp. d. Kammer	Luftanalyse		Bemerkungen
					CO_2	O_2	
	Abends						
I	7.10	7407	108.85	15.0	0.985	19.825	Unmittelbar vor Beginn des Versuchs an C. D. einen Teller Reissuppe.
	8.6	9425	109.3	15.5			
II	8.13	9692	109.35	16.0	0.97	19.82	
	9.04	11630	109.5	16.0			
III	9.11	11925	109.6	16.0	0.72	20.075	Schlaf, etwas Bewegung
	9.56	13910	109.65	16.0			
IV	10.02	14210	109.7	16.0	0.59	20.22	tiefer Schlaf
	10.50	16190	109.85	16.0			
V	10.57	16480	109.9	16.0	0.62	20.16	leichte Bewegung
	11.46	18510	110.0				
VI	11.53	18800	110.05	16.0	0.645	20.135	
	12.41	20807	110.1	16.5			
VII	12.48	21125	110.15	16.0	0.59	20.18	tiefer Schlaf
	1.37	23150	110.1	16.0			
VIII	1.45	23500	110.05	16.0	0.54	20.28	„ „
	2.32	25510	109.95	16.0			

Ergebnis.

No.	Zeit	Ventilation pro Stunde	CO_2 Produktion		O_2 Verbrauch		R. Q.
			pro Stunde in Liter	pro Kilo u. Min. in cc.	pro Stunde in Liter	pro Kilo u. Min. in cc.	
	Abds.						
I	7—8	2004.8	19.15	5.8	22.58	6.84	0.848
II	8—9	2083.5	19.58	5.93	24.60	7.45	0.796
III	9—10	2414.8	16.67	5.05	22.4	6.8	0.744
IV	10—11	2254	12.62	3.83	17.55	5.32	0.719
V	11—12	2260	13.34	4.04	19.4	5.9	0.687
	Mgs.						
VI	12—1	2279.6	14.02	4.25	19.9	6.0	0.705
VII	1—2	2223.6	12.75	3.86	18.89	5.72	0.675
VIII	2—3	2308.2	11.77	3.57	16.56	5.02	0.711

Die hohen Werte für CO_2-Abgabe und O-Verbrauch in den ersten Stunden rühren offenbar vom Tremor her.

Berechnung eines Versuchs.

Beispiel: Vers. II. No. 5.

Ventilation in 49 Min. = 2030 L. = 2485.7 L. pro Stunde.

2485.7 L. bei einem mittl. Stand des Thermobarograhpen von 109.95 = 2260.7 L. bei 0° und 760 mm Hg.

2260.7 L. enthalten bei einem CO_2-Gehalt von 0,62 $^0/_0$ 14.017 L. CO_2 — CO_2 Gehalt der einströmenden Luft (0.03 $^0/_0$) = 0.678 L. = **13.339** L. CO_2.

100 — 20.78 (0.62 + 20.16) = 79.22 $^0/_0$ N. in der Ventilationsluft.

2260.7 L. Luft enthalten demnach 1791 L. N.

Bei einem normalen Gehalt der Luft von 79.04 N und 20.96 O_2 entsprechen 1791 L. N 474.9 L. O_2.

Der Sauerstoffgehalt der Ventilationsluft beträgt 20.78 — 0.62 = 20.16 $^0/_0$; 2260 L. enthalten also 455.5 L. O_2. Der Sauerstoffdeficit beträgt somit 474.9 — 455.5 = **19.4** L.

Bei Versuchen von kurzer Dauer muss man selbstverständlich die erste Versuchsstunde, sowie die Zusammensetzung der Kammerluft am Ende des Versuchs berücksichtigen.

Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.

Von

Aug. Tobler (Basel).

(Mit einer Kartenskizze in 1 : 1,000,000. — Tafel 3.)

Während der Jahre 1900, 1901, 1902 und 1903 hatte ich als Geologe zweier holländischer Petroleumgesellschaften Gelegenheit, umfangreiches paläontologisches und petrographisches Material in Südsumatra zu sammeln. Ich hoffe, dass dasselbe nach Beendigung einer zweiten Expedition nach Indien, die ich demnächst anzutreten gedenke, von mir selbst oder von andern wird bearbeitet werden. Heute finde ich nur die Zeit zu einigen vorläufigen Mitteilungen, die Nachträge und Ergänzungen zu R. D. M. Verbeeks grundlegendem Werke über Südsumatra bilden[1]. Zum Zwecke bequemer Benützung und Vergleichung führe ich dieselben nach der in der genannten Arbeit Verbeeks durchgeführten Anordnung auf.

A. Gesteinsformationen.

I. Die „alten" Schiefer (De oude leivorming).

Es ist mir ebensowenig wie Verbeek gelungen, in den sogen. alten Schiefern des Barissangebirges[2] Fossilien zu finden. Ich habe die von Verbeek loc. cit. pag. 92 bis 94 unter c, d und e beschriebenen Vorkommen besucht.

---

[1] R. D. M. Verbeek. Topographische en geologische Beschrijving van Zuid-Sumatra, bevattende de Residentiën Bengkoelen, Palembang en de Lampongsche Districten. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Tiende Jaargang. – Eerste Deel. 1881.

[2] Das centrale Kettengebirge von Sumatra heisst „Barissan"-Gebirge, was so viel bedeutet wie „Reihen"- oder Kettengebirge; baris heisst anreihen oder ausrichten (z. B. das Ausrichten der Soldaten); barissan ist das von baris abgeleitete Substantiv.

Zu den Beschreibungen der Vorkommen c und e habe ich keine Bemerkungen hinzuzufügen; die unter d aufgeführten „Barissanlejen“ von Muara Sindang in Bengkulen sind da, wo sie nicht metamorphisiert sind, im Handstücke von gewissen miocänen und unterpliocänen Schieferthonen nicht zu unterscheiden. Es scheint deshalb die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese „oude leien“ wenigstens zum Teil dem Tertiär angehören. Für diese Möglichkeit spricht auch der Umstand, dass bei Bajur, im Krater des benachbarten Vulkanes Ringgit, der zweifellos dieser Schieferformation aufgesetzt ist, *Petroleum* austritt, das ohne Zweifel aus diesen Schiefern stammt. In Sumatra ist aber Petroleum bislang nur in tertiären, niemals in ältern Gesteinen bekannt geworden.

Neue Vorkommen von grünen, z. T. erzführenden metamorphen Schiefern, die im Aspect mit den von Verbeek beschriebenen Schiefer von Udjan mas und Muara Sindang vollständig übereinstimmen, habe ich im Quellgebiete des Enim (Talschaft Smendo) und bei Djeramba Sipin (zwischen Damarpura und Tandjung Bringin am Kumering) aufgefunden, an welchen beiden Orten die Verbeek'sche Karte nur vulkanische Gesteine verzeichnet. Bei Djeramba Sipin ist der Kontakt dieser hell- und dunkelgrüngestreiften metamorphisierten Schiefer mit einem dunkelgrünen diabasartigen Gestein sehr schön aufgeschlossen.

II. Granit und Diorit (De graniet- en diorietgroep).

Ich habe das Granitmassiv des Bukit Garbo (nordöstlich von Muara Dua am Kumering) in Palembang und den Dioritzug von Tjuko Nau (am Ajer Luas) in Bengkulen besucht.

Zu ersterem ist zu bemerken, dass vielleicht dessen unterirdische Ausdehnung durch die Kolorierung der Verbeek'schen Karte, nicht aber dessen oberflächliche Ausdehnung richtig wiedergegeben ist. Es gibt einen begangenen Fusspfad, der von Muara Dua am Kumering über Kota Wai-Pulu Panggung nach den Lampong'schen Distrikten hinüberführt. Überall längs demselben sind vulkanische Tuffe und Agglomerate in mächtigen Aufschlüssen zu beobachten und Granitgesteine kommen nur als Geschiebe im Ajer Sako, Ajer Giham und Ajer Tahami vor. Das eigentliche Bukit Garbo-Massiv reicht somit nur wenige Kilometer südlich über den Kumering hinaus. Erst weiter südöstlich, da wo die Grenzen von Palembang, Lampong und Bengkulen zusammenstossen, scheint dann wieder ein neues Granitmassiv aufzutauchen, das die Quellgebiete der drei genannten Flüsse umfasst und das wir als *Ulu-Giham-Massiv* bezeichnen wollen. Besondere Beachtung verdient das Vorkommen von dunkelm, schwerem Hornblendegranit als Geschiebe des Ajer Tahami. Im eigentlichen Bukit Garbo-Massiv herrschen saure Porphyrgranite mit grossen Orthoklaseinsprenglingen. An der grossen Strasse von Tandjung Bringin am Kumering nach Muara Dua sind Scharen von Aplit- und Quarzgängen, die den Granit durchsetzen, prachtvoll aufgeschlossen.

Der Dioritzug von Tjuko Nau am Ajer Luas in Bengkulen dehnt sich weiter nach Norden aus, als auf der Verbeek'schen Karte angegeben: ich habe im Ajer Kinal noch zahlreiche dioritische und granitische Gesteine angetroffen. Sein Flusssystem würde aber nach der Verbeek'schen Karte noch ganz dem jung-vulkanischen Gebiet und dem alten Schiefergebiet angehören. Diese

„dioritischen“ Gesteine zeigen mannigfache Varietäten und vielfache Übergänge von granitoïdem zu porphyroïdem resp. andesitischem Typus. Schon VERBEEK betont die Möglichkeit eines jüngern, vielleicht tertiären Alters dieser Diorite. Es ist dies wahrscheinlich deshalb, weil durch C. SCHMIDT[1]) an andern Orten Südsumatras, speziell am Bukit Pendopo der enge Zusammenhang dioritischer Gesteine mit andesitischen Effusivgesteinen nachgewiesen worden ist.

III. Eocän (De eocene vorming).

Etage I. Die Sandsteine und Konglomerate des untern Eocän (E^I Verbeeks) waren bisher nur in der Residenz der Lampong'schen Distrikte bekannt. An der neuen Strasse nach Muara Dua längs dem Kumeringflusse findet man zwischen Tekana und Muara Dua mächtige Blöcke von Quarznagelfluh, die offenbar in diese Etage I des Eocäns gehört. Die Lagerungsverhältnisse sind leider nicht aufgeschlossen.

Etage IV. Die orbitoïdenführenden Korallenkalke von Südsumatra sind nach den von VERBEEK bei Batu Radja am Ogan gesammelten Fossilien von BOETTGER zuerst als eocän, dann als miocän angesehen worden. Die Frage nach ihrem Alter scheint heute noch nicht entschieden zu sein; die Bearbeitung ziemlich reicher Fossilsuiten, die ich bei Batu Radja selbst, dann aber besonders bei Tandjung am Lenkajap und auch bei Meningin am obern Ogan gesammelt habe, wird einen Beitrag zur Lösung derselben liefern.

Die *Verbreitung* des Batu Radja-Kalkes ist weit bedeutender als bisher angenommen war. Von Batu

---

[1]) C. SCHMIDT. Observations géologiques à Sumatra et à Borneo. Bull. soc. géol. de France. 4e série, tome I. page 260. 1901.

Radja (am Ogan) weg konnte ich diese Formation noch 15 Kilometer weit südostwärts bis halbwegs zum Kumeringflusse verfolgen. Bisher war angenommen worden, dass sie östlich des Ogan nicht zu Tage ausstreiche.

In beträchtlicher Ausdehnung ist diese korallogene Kalkformation längs der neuen Strasse von Batu-Radja nach Muara Dua zu beobachten. Sie bildet daselbst auf etwa 20 Kilometer Länge vom Lenkajap bis zum Kumering den Rand des Gebirges in einem Gebiet, das auf der Verbeek’schen Karte als alluvial bezeichnet ist.

Am Lenkajap ist bei Tandjung folgendes Profil zum Teil sehr fossilreicher Schichten aufgeschlossen:

	Mächtigkeit.
5. Marine krystallinische Grobkalke mit Korallen, *Pecten*, *Lithodomus* etc. . . .	ca. 10 m.
4. Dunkelgrauer Thon von Bryozoen durchsetzt	0,5 „
3. Brauner bituminöser Schieferthon mit verkieselten Hölzern	1,0 „
2. Brüchiges Muschelagglomerat mit Korallenstöcken	2,0 „
1. Im Wasser: Blaue Mergel (scheinen nach unten in Konglomerate überzugehen) .	—

Fluss abwärts, von Tandjung bis unterhalb des Dorfes Pajung bildet die Kalkschicht Nr. 5 die Ufer der Lenkajapschlucht etwa 6^0 ostwärts einfallend. Dann folgen diskordant, d. h. etwa 15^0 einfallende Foraminiferensandsteine, hernach blausandige Schieferthone, wie sie anderwärts im Pliocän vorkommen und die auch hier das Pliocän repräsentieren mögen. Diese Letzern werden ihrerseits von ganz horizontalen Bimsteintuffen überlagert bei dem Dorfe Pagar.

Die in Rede stehende Korallenkalkformation ist vielfach von Andesitmassen durchbrochen. Am Kontakt sind Gestein und Fossilien verkieselt; von solchen Stellen stammen die prächtig erhaltenen verkieselten Korallenstöcke, die nicht ganz selten als Geschiebe in den Flussläufen des obern Kumering- und Ogangebietes angetroffen werden.

IV. Die ältern Andesite (De oudere andesieten).

Verbeek hat aus den Verhältnissen am Kemumufluss in Bengkulen [1] das miocäne Alter eines Teiles der südsumatranischen Andesite abgeleitet. Zu diesen altmiocänen Andesiten rechnet Verbeek auch die Gesteine des Serillogebirges, das, aus einer stattlichen Anzahl malerischer Bergkuppen bestehend, dem Centralkettengebirge (Barissangebirge) vorgelagert ist. Im Abschnitt VIII wird im Gegensatz zu dieser Anschauung Verbeeks für die Serillo-Andesite jüngeres und zwar *postpliocänes* Alter nachgewiesen werden.

V. Altmiocäne Sedimente (De oudmiocene vorming).

Ich hatte leider keine Gelegenheit, Terrains zu besuchen, in denen die von Verbeek als altmiocän bestimmten Sedimente anstehen. Ich verweise auf die Beschreibung Verbeeks (loc. cit. I pag. 126).

VI. Jungmiocäne Sedimente (De jongmiocene vorming).

Die von Verbeek als jungmiocän bezeichneten Bildungen konnte ich in Bengkulen an den Flüssen Saung und Kinal, in Palembang südlich von Lahat im sogen. Gumaigebirge untersuchen. Es ist mir aber auch nicht gelungen, im Anstehenden dieser äusserst mächtigen Schieferthonformation, in der untergeordnete Kalk- und Kalksandsteinbänke eingelagert sind, Fossilien zu finden.

---

[1] Verbeek, Boettger und Fritsch. Die Tertiärformation von Sumatra. Jaarb. v. h. Mijnwezen in Ned. Oost-Indië. Tiende Jaargang. II Deel 1881, pag. 27 ff.

Die Verbreitung und das sich gegenseitig ausschliessende Vorkommen der im Abschnitt III besprochenen Korallenkalkbildungen (im Osten) einerseits und der sog. jungmiocänen in Rede stehenden Schieferthonformation (im Westen) andrerseits macht wahrscheinlich, dass beide Bildungen nur fazielle Abänderungen und gleichaltrig seien. Eine Andeutung der Kalkfazies des Ostens finden wir in den untergeordneten Kalk- und Kalksandsteinbänken der Schieferthonformation des Westens. Bei eingehender geologischer Aufnahme des Gumaigebietes würden diese Kalkbänke, die bis jetzt wohl nur längs der grossen Strasse südlich von Lahat untersucht sind, sich an einigen Punkten doch als fossilführend erweisen. Der Fund einer verkieselten Asträide im Flussgebiet des Lematang (oberhalb Ulaq Pandan) deutet darauf hin, dass Fossilfunde im Anstehenden zu erwarten sind.

Für die Möglichkeit, dass die beiden Bildungen gleichaltrig sind, scheint auch noch folgender Umstand zu sprechen: Die Kalkformation von Batu Radja wird gegen Süden hin in der Katongbucht von flötzfreien und flötzführenden Pliocänschichten überlagert, gleich wie die entsprechenden Pliocänbildungen bei Lahat auf der sog. jungmiocänen Formation aufliegen.

Ein Bindeglied zwischen den jungmiocänen Bildungen von Bengkulen und der Kalkformation von Batu Radja bildet endlich schiefriger Stinkkalk, der in Batu Radja direkt über dem Korallenkalk liegt und in Bengkulen im Ajer Kinal anstehend gefunden wurde.

VII. Pliocän (De pliocene vorming).

Da die ausbeutungswürdigen Petrolvorkommen von Südsumatra ausschliesslich dem Pliocän angehören, konnte ich dieses Terrain sehr genau untersuchen und kennen lernen.

Ich begrenze das Pliocän folgendermassen:

Zur *untern* Grenze wähle ich mit Verbeek die Grenze zwischen der obermiocänen, fossilfreien, grauschwarzen Schieferthonformation des Gumaigebirges einerseits und den blauen überall fossilführenden Letten, die im Lematangbett bei Lahat so schön zu Tage treten, andrerseits[1]).

Die *obere* Grenze lege ich so, dass ich zum Pliocän die jüngsten noch gefalteten Sedimente rechne, währenddem ich die diskordant darüber liegenden Gebilde als Pleistocän bezeichne.

Im ganzen Gebiet der Residenz Palembang, deren Oberflächeninhalt etwa demjenigen der Schweiz gleichkommt, kann ich jetzt nach den jahrelangen Untersuchungen mit Leichtigkeit folgende Gliederung durchführen[2]).

a. Unterpliocän. In einer Mächtigkeit von mindestens 1500 m. bilden blaue Letten, die stellenweise in sandige Schieferthone und in feinkörnige thonige Sandsteine übergehen, den untern Teil des Pliocäns. Charakteristischer Weise kommen innerhalb dieses Schichtkomplexes Kalk-Septarien häufig vor, deren Hohlräume meist mit weingelben Kalcitkrystallen ausgekleidet sind. (Im höheren Pliocän fehlen diese Septarien).

Die Gesteine des Unterpliocän sind *überall fossilführend*; es gibt aber nur wenige privilegierte Punkte, wo ordentlich erhaltenes, bestimmbares Material auszubeuten ist. Kleinere Suiten bestimmbarer Fossilien habe ich nördlich vom Musi, bei Kukui unweit Babat gesammelt. Prof. C. Schmidt hat von einer Lokalität in Benakat am Lematang gut erhaltene Fossilien mitgebracht. Zwei kleine Faunen wurden von mir in dem Antiklinalenzug von Suban Kladi zwischen Muara Emin und Lahat ausgebeutet. Sehr reiche Suiten habe ich dagegen in Senabing am Ajer Puntang und in Manggul am Ajer Lematang gesammelt. Vorherrschend unter den Fossilien sind die Lamellibranchiaten und die Gastropoden, Echiniden und Bryozoen sind selten, noch seltener Einzelkorallen und Fischreste.

---

[1]) Vergl. Verbeek loc. cit. I. pag. 137.

[2]) Ich hatte leider keine Gelegenheit, die Pliocänbildungen von Bengkulen zu untersuchen.

Die *Verbreitung* des Unterpliocäns erstreckt sich über das ganze Gebiet der Residenz Palembang, zwischen dem Ajer Rambang (Nebenfluss des Ogan), dem Barrissangebirge und dem Djambigebiet, wo dasselbe in den meisten Antiklinalen als Kern zu Tage tritt. Ausserdem scheinen unterpliocäne Gesteine in der Katongbucht südwestlich von Batu Radja vorzukommen.

Das Unterpliocän ist *petroleumführend* und zwar in den verschiedensten Niveaux. Es scheint aber kein Niveau besonders privilegiert zu sein. Die Mehrzahl der südsumatranischen Bohrterrains sind auf Unterpliocän angelegt.

b. Mittelpliocän. Das Auftreten zahlreicher Braunkohlenflötze charakterisiert diese Stufe in auffälligster Weise (Braunkohlenflötze fehlen dem Unterpliocän ganz, und im Oberpliocän kommen höchstens ganz unregelmässige Trümer bituminösen oder verkieselten Holzes vor).

Die Flötze sind mehr oder weniger deutlich in *drei* Flötzgruppen oder Flötzpakete angeordnet: ein basales, ein mittleres und ein oberes Flötzpaket.

Zwischen dem untern und dem mittleren Flötzpaket ist das vorherrschende Gestein sandiger, meist sehr ebenflächiger Schieferthon, ähnlich demjenigen des Unterpliocäns, aber ohne marine Fossilien!

Zwischen dem mittleren und dem obern Flötzpaket sind himmelblaue, grünblaue und braune Thone vorherrschend, die keinerlei Schieferung aufweisen und getrocknet sich specksteinartig anfühlen; direkt unterhalb und innerhalb des obern Flötzpaketes erscheinen dann feinkörnige, weiche Schiefersandsteine von hellblauer oder weisser Farbe.

Die Gesteine des Mittelpliocäns habe ich mit einer einzigen Ausnahme frei von marinen Fossilien gefunden: am Ajer Lintang, einem Nebenfluss des Niru (südöstlich von Muara Emin) entdeckte ich in den blaugrünen Thonen des Mittelpliocän zahlreiche Steinkerne einer kleinen Cardienart und einer (?) Myenart.

Fossile Pflanzenreste sind, abgesehen von den eigentlichen Flötzen, ziemlich selten. Ich habe eine einzige reiche Fundstelle entdeckt. Bei Keban unfern Lahat habe ich in einem sehr feinen Thone zahlreiche, sehr gut erhaltene Blätter ausgebeutet; die Arten scheinen mir den an Ort und Stelle heute lebenden ausserordentlich nahe zu stehen.

Die *Mächtigkeit* dieses flötzführenden Mittelpliocän beträgt in der Nähe des Gebirges, z. B. bei Lahat und Muara Emin ca. 600 m. Im mittlern und obern Flötzpaket erreichen einzelne Flötze 12 bis 15 Meter Mächtigkeit. Die Flötze des untern Paketes sind weniger mächtig und bilden auch ein weniger geschlossenes Paket als diejenigen des mittleren und oberen Paketes. Gegen Nordosten, i. e. gegen die Ostküste hin, nimmt die Mächtigkeit der ganzen Bildung, sowie die Anzahl und Mächtigkeit der einzelnen Flötze ab.

Eigenartig ist die Erscheinung, dass einzelne Flötze 10 bis 30 cm. dicke Schichten von *verkieselter Kohle* einschliessen und es lässt sich diese Erscheinung innerhalb des einen Flötzes auf mehrere Kilometer Entfernung verfolgen. Diese verkieselten Kohlenlagen sind aber nicht etwa charakteristisch für ein bestimmtes Flötz oder Flötzpaket, sondern ich habe welche im untern, im mittlern und im obern Flötzpakete angetroffen.

Die oberflächliche *Verbreitung* des Mittelpliocän ist wie diejenige des Unterpliocän im Gebiete zwischen Rambang, Barissangebirge und Djambigrenze auf die Antiklinalzüge beschränkt. In der Katongbucht, südwestlich von Batu Radja und ziemlich weit entfernt von dem eben erwähnten nördlichen Verbreitungsgebiet, treten in den Flussläufen flötzführende Thon- und Schieferthonschichten zu Tage, die offenbar dem Mittelpliocän angehören. Das Vorkommen von Pliocänschichten in der Katongbucht ist bislang ganz unbekannt gewesen.

Auch das Mittelpliocän ist *petroleumführend;* und es hat den Anschein, dass hier das Öl mehr als dasjenige des Unterpliocän auf bestimmte Horizonte, speziell jeweils an der Sohle der Flötzpakete, konzentriert sei. Exploitierbare Mengen des Mittelpliocän sind natürlich nur da vorhanden, wo dasselbe im Scheitel der Antiklinalen erhalten ist: Wenn die Antiklinalen so stark aufgetrieben sind, dass der unterpliocäne Gewölbekern zu Tage tritt, wie das meistens in Südsumatra der Fall ist, ist das Petroleum des Mittelpliocän in geologischer Vorzeit bei der Abrasion verschwunden und die Exploitation betrifft dort das mehr diffus verteilte und weniger gut geleitete Petroleum des Unterpliocän.

c. Oberpliocän. Dicht über dem mächtigen Kohlenflötze, mit dem die mittelpliocänen Bildungen nach oben abschliessen, fangen ganz heteropische Gesteine an: tuffoïde Sedimente, die in grosser Menge vulkanische Auswürflinge in Form von Asche, Bimstein und sehr verbreiteten Quarzkrystallen enthalten, manchmal ausschliesslich aus diesen Bestandteilen zusammengesetzt sind. Als offenbar submarine Bildungen weisen dieselben zum Teil ausgezeichnete Schichtung auf. Fossilien mit Ausnahme von vereinzelten Hölzern, Blättern und Harzen scheinen ganz zu fehlen. Die maximale *Mächtigkeit* ist schwer zu ermitteln, die minimale beträgt wohl 1000 bis 1500 Meter.

Diese geschichteten Tuffe, Cinerite und Krystallsandsteine sind die jüngsten mitgefalteten Gebilde Südsumatras. In der Gegend des Enim und des Lematang stehen sie da, wo die Antiklinalen im Streichen einsinken, zum Teil steil bis senkrecht.

Das Oberpliocän ist in Bezug auf Petroleum durchaus *steril.*

Die oberflächliche *Verbreitung* des Oberpliocän übertrifft weit diejenige des Mittel- und Unterpliocän: nordwestlich des Rambangflusses füllen die Oberpliocänschichten die tektonischen Depressionen zwischen den Unter- und Mittelpliocän-Gebieten aus; südöstlich desselben treten überhaupt nur oberpliocäne (und pleistocäne) Bildungen zu Tage.

VIII. Vulkane und jungvulkanische Gesteine (De vulkanen en vulkanische gesteenten).

a. Alter Basalt; Ulu-Danau-Vulkan (Ouder Basalt; Oeloe-Danau-vulkaan). Das interessante Maar Rakihan im Barissangebirge auf bengkulenscher Seite verdankt seine Entstehung einem prähistorischen Einsturz des Ulu-Danau-Vulkanes. Ich habe dieses in reizender Landschaft gelegene Maar besucht und zahlreiches Gesteinsmaterial gesammelt, das aber noch der petrographischen Untersuchung harrt. Den Bemerkungen VERBEEKS über dieses Gebiet habe ich nichts beizufügen.

b. Jüngere Vulkane und vulkanische Gesteine (*De jongere vulkanen en vulkanische gesteenten*). Dem Studium der dem Barrissangebirge aufgesetzten Vulkankegel konnte ich nur wenig Zeit widmen und es sind in dieser Beziehung den Ausführungen Verbeeks kaum Bemerkungen beizufügen. Es ist nur zu betonen, dass die Fumarolen- und Solfatarentätigkeit am Vulkan Ringgit II im obern Ogan- und Kumeringgebiet eine so energische ist, dass derselbe zu den tätigen Vulkanen gerechnet werden muss, die dem umliegenden Lande noch immer Verderben drohen und denen deshalb die grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Mehrfache neue Beobachtungen konnten hingegen in dem dem Barissangebirge östlich vorgelagerten Serillogebirge gemacht werden. Im Abschnitt IV ist schon erwähnt worden, dass die diesen Andesitzug zusammensetzenden Gesteine nicht altmiocän sind, wie Verbeek annahm. Es zeigte sich nämlich, dass überall im Serillogebirge in den Talsohlen die intensivgefalteten Pliocängesteine anstehen und dass die Andesite deckenförmig über denselben ausgebreitet sind. Im Sungi Kluangi, einem Zufluss des bei Ulaq Pandan in den Lematang mündenden Ajer Sandaran, sind auch deutliche, mehrere Meter mächtige, die pliocänen, etwas gehärteten Thone durchdringende Apophysen zu beobachten. An mehreren Stellen sind Porzellanjaspis und hornfelsartige Gesteine als direkte Produkte der Kontaktmetamorphose im Serillogebiete konstatiert worden.

Das Postulat, das mit der Annahme eines postpliocänen Alters des Serilloandesites verknüpft ist, nämlich dass andesitische Breccien und Konglomerate innerhalb der pliocänen Schichtreihe fehlen müssen, ist vollständig erfüllt. Die jungtertiären Sedimente des

Serillogebietes unterscheiden sich faziell auch nicht im geringsten von denjenigen des Vorlandes.

In Bezug auf *Verbreitung* der Eruptivgesteine des Serillogebietes ist die VERBEEK'sche Karte insofern zu korrigieren, als dieselben nicht eine kontinuierliche Masse, sondern zerstreute, isolierte Erosionsrelikte einer früher kontinuierlich gewesenen Decke darstellen.

Die nördlichsten Vorposten dieser Decke sind der Bukit Appuan und der Bukit Assam gegenüber Lingga Baru und Tandjung am Enim und der Pematang Bahi, ein Höhenzug westlich von den genannten zwei Bergen gelegen. Dort ist die Erosion soweit vorgeschritten, dass die Andesitmasse keine ragende Bergkuppe mehr bildet, wie am Bukit Assam und am Bukit Appuan, sondern aufgelöst erscheint in ein grobes Blockwerk, unter dem in den kleinsten Bachrissen das Pliocän noch zum Vorschein kommt.

Ausser dem Serillogebirge sind dem Barissangebirge noch andere andesitische Eruptivmassen vorgelagert. Bekannt ist schon durch VERBEEK diejenige des Gumaigebirges, die ich leider nicht besuchen und deren Alter somit auch nicht bestimmen konnte. Neu aufgefunden habe ich Eruptivmassen an folgenden Orten:

1) am Ogan, unfern südöstlich und südwestlich von Batu Radja auf Bukit Katung und Bukit Napo;
2) am Wai Kemang südlich von Batu Radja;
3) am Sungi Bungin, einem Nebenflüsschen des Kumering in der Nähe von Tulang Bawang.

Schliesslich ist hier noch anzuführen die von C. SCHMIDT entdeckte Eruptivmasse des Bukit Pendopo[1]), die allerdings noch bedeutend mehr ostwärts ins Vorland herausgerückt erscheint als die eben genannten Eruptivmassen.

---

[1]) C. SCHMIDT, loc. cit. pag. 263.

Es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass die in diesem Abschnitt aufgeführten Eruptivmassen von Gumai, Serillo, Katung-Napo, Wai Kemang, Sungi Bungin und Bukit Pendopo nicht nur hinsichtlich ihres geographischen Auftretens östlich vom Barissangebirge, sondern auch hinsichtlich ihres Alters in eine Kategorie zu rechnen sind. Eine sichere Altersbestimmung konnte aber nur für das Serillo-Gebirge durchgeführt werden.

Anhang zu Abschnitt VIII. Heisse Quellen, Fumarolen, Solfataren, Mofetten u. s. w. (vgl. VERBEEK *loc. cit. pag. 202).*

Von den Eingeborenen sind mir mehrere z. T. sehr bedeutende Thermen, Fumarolen, Solfataren und Mofetten gezeigt worden, die auf der VERBEEK'schen Karte nicht verzeichnet sind.

1. Unweit westlich von Bajur (Quellgebiet des Kumering, Landschaft Kisam) im gewaltigen, fast vollständig bewachsenen Hauptkrater des Vulkans Ringgit II, der oben schon wegen des eigenartigen Petroleumvorkommens angeführt worden ist, befindet sich eine Gruppe äusserst kräftiger Fumarolen (von den Malayen Gemurrà genannt). Neben heissem Wasserdampf, der unter tosendem Lärm dem Boden entströmt, entweichen auch verschiedenartige gasförmige Schwefelverbindungen. Die Stelle befindet sich etwa 1100 Meter über Meer.

2. Inmitten des Serillogebirges kommen an zwei Stellen Thermen von 40 bis 60 Centigrad Wärme zum Vorschein: die eine, mit Salzwasser, befindet sich am Ajer Sandaran, am Weg von Talang Lubu Limus nach Talang Sukaramo, die andere, mit gewöhnlichem Wasser, weiter südlich unfern Prangai. Das Auftreten dieser beiden Thermen spricht gewiss auch dafür, dass die vulkanische Tätigkeit im Serillogebiete jungen Datums und heute noch nicht ganz erloschen ist.

3. Bei Lambur am Enim und bei Gunung Meraksa am Ogan befinden sich Thermen. Diejenigen von Gunung Meraksa führen Salzwasser.

4. Östlich von Batu Radja entströmt den Batu-Radja-Kalken an zwei Stellen Kohlensäure: im Suban Punai und im Suban Talang Sukarami.

5. Eine ganz grossartige Mofette ist diejenige von Wai Merunga bei Martapura am Kumering. Ein kleiner Teich wird daselbst von der kräftig ausströmenden Kohlensäure in lebhaft brodelnder Bewegung erhalten.

6. Am Ajer Himus, einem rechten Nebenfluss des Kumering, finden sich etwas südlich des oben (pag. 274) erwähnten Fusspfades von Muara-Dua Kota-Wai Pulu-Panggung sehr bedeutende Mofetten im Tuffe; in nächster Nähe ist auch eine Solfatara vorhanden.

7. Schliesslich ist eine ganze Gruppe von Thermalquellen, Mofetten und Solfataren zu nennen, die dicht an der Palembang-Lampongschen Grenze gelegen sind und die den Flüssen Ajer Pila Massin und Ajer Pila Linggut (massin = salzig; linggut, Bedeutung mir unbekannt) den Namen gegeben zu haben scheinen.

IX. Pleistocän (De quartaire afzettingen).

a. Tuffe und Agglomerate. Diskordant über den pliocänen Schichten liegt eine Decke von horizontal gelagerten Bimsteintuffen, grobkörnigen Tuffsandsteinen und Andesitblockagglomeraten. Das Gestein der letztern stimmt absolut mit den Andesiten der Serillogruppe überein. Quarzkrystalle, die so charakteristisch sind für die ältern, mitgefalteten Tuffe des Oberpliocän, scheinen in dieser jüngern ungefalteten Tuffserie ganz zu fehlen.

Diese Decke von Auswurfmassen begleitet den Gebirgsrand der Gumai- und Serillogruppe als ein Streifen von etwa 20 Kilometer Breite, landauswärts allmählich an Mächtigkeit abnehmend.

Diese Tuff- und Agglomeratdecke entspricht ungefähr dem, was Verbeek als „Meerdiluvium" bezeichnet.

b. Flussterrassen. *α.* Höhere Flussterrassen. Etwa 20 bis 30 Meter über dem normalen Trockenzeitspiegel der Flüsse Enim und Lematang und ihrer wichtigsten Nebenflüsse erstrecken sich stellenweise mehrere Kilometer landeinwärts flache bis 10 Meter mächtige Kiesterrassen, deren Material ganz oder doch im oberen Teile lateritisiert ist. Letzteres scheint zum grössten Teil aus der eben beschriebenen Blockagglomeratdecke zu stammen. Diese mutatis mutandis „Hochterrasse" zu nennende Bildung reicht bis unterhalb des Zusammenflusses von Lematang und Enim.

β. Tiefere Flussterrassen. Nur 2 bis 4 Meter über dem normalen Spiegel der genannten Flüsse und zumeist noch im Bereiche der grossen modernen Überschwemmungen liegt die Oberfläche der tiefern Flussterrasse („Niederterrasse") deren Material frisch, nicht in Laterit umgewandelt ist. Diese Niederterrasse wird im Gegensatz zur eben beschriebenen Hochterrasse zur Sawah-Reiskultur benützt.

Die *Verbreitung* des Pleistocän (Verbeeks Diluvium) ist auf der Verbeek'schen Karte viel zu gross angegeben. Weitaus der grösste Teil des Vorlandes hat unverdecktes Pliocän [1]) zum Untergrund und pleistocäne Bildungen sind auf die Talungen der grössten Flüsse und auf den Agglomeratstreifen längs des Gebirgsrandes beschränkt.

---

[1]) Über Lateritisierung der Pliocängesteine siehe C. Schmidt loc. cit. pag. 265 und 266.

B. Lagerungsverhältnisse.

Von C. SCHMIDT sind die tektonischen Grundzüge von Südsumatra, speziell diejenigen des palembangischen Tertiärlandes, dargestellt worden[1]). Dieser Autor unterscheidet drei tektonische Glieder, die westliche Küstenzone, das centrale Kettengebirge und das tertiäre Vorland.

Zu seiner Beschreibung der «*westlichen Küstenzone*» und des «*centralen Ketten- oder Barissangebirges*» ist hier nur beizufügen, dass es natürlich erscheint, das Gumaigebirge bei Lahat und das Katonggebirge bei Batu Radja nicht mit in den Verband der eigentlichen Barissangebirgszüge einzubeziehen; insbesondere weicht das Katonggebirge in der Streichrichtung wesentlich von letzteren ab. Was das «*tertiäre Vorland*» anbelangt, so ist hervorzuheben, dass dasselbe in zwei prinzipiell ganz verschiedene Teile zerfällt:

1. Nördlich vom Rambangflusse, einem bedeutenden Nebenflusse des Ogan, finden wir tatsächlich Verhältnisse, wie sie von C. SCHMIDT dargestellt worden sind. Dort handelt es sich um eine typische Pénéplaine, deren Untergrund aus gefalteten Unter-, Mittel- und Oberpliocänschichten besteht, die unabhängig vom geologischen Faltenbau entwässert wird und deren Hügel und Kämme sich nirgends mehr als ca. 50 Meter über das Niveau der grossen Flüsse erheben.

2. Südlich vom Rambangflusse bilden ungefaltete, horizontalliegende Tuffschichten des obern Pliocän den Untergrund der Landschaft.

In der *Pénéplaine nördlich des Rambangflusses* bilden die Pliocänschichten ein wellenförmiges Faltensystem mit einer durchschnittlichen Amplitude von etwa 1500 Metern und einer Wellenlänge von 8 bis 12 Kilometern. Die durchschnittliche Neigung der Antiklinalschenkel beträgt 10 bis 20 Grad, aber innerhalb eines jeden Schenkels einer jeden Antiklinale kommt je eine flexurartige Einknickung vor, die sich oberflächlich als eine Zone steilgeneigter bis senkrechter Schichtenstellung zu erkennen gibt. Ich habe diese Beobachtung in sämtlichen Antiklinalen Palembangs machen können, die ich untersucht habe. Die Breite dieser Einknickungszonen beträgt je 100 bis 300 Meter. Nach der Tiefe der Antiklinalmitte zu konvergieren diese Einknickungen: ist die Erosion soweit vorgeschritten, dass die Einknickungszonen der beiden Schenkel zusammengerückt erscheinen, ohne zwischen sich mehr eine flache Scheitelregion einzuschliessen, so handelt es sich um die fatalen sogenannten „offenen“ Antiklinalen, die keine lohnende Petroleumausbeute ergeben.

---

[1]) Observations géologiques à Sumatra et à Bornéo. Bull. soc. géol. de France. 4e série, tome I, pag. 260. 1901.

Die den Untergrund des *plateauartigen Gebietes südlich des Rambangflusses* bildenden horizontalen Tuffschichten des Oberpliocän werden nach mündlicher Mitteilung der Herrn Dr. Jos. Erb an einigen Stellen in den Lampongschen Distrikten von *liparitischem* Eruptivgestein unterbrochen.

C. Geologische Geschichte von Südsumatra.

Da vortertiäre Gesteine mit Sicherheit in Südsumatra überhaupt nicht nachgewiesen sind, kann die geologische Geschichte vorläufig nicht über die Eocänzeit zurück rekonstruiert werden.

Die Geschichte, wie sie sich aus dem Studium der Gesteinsfolgen und der Lagerungsverhältnisse ableiten lässt, habe ich versucht in tabellarischer Form wiederzugeben:

Zeit	Art der Sedimente	Petrolführung	Vulkanische Eruptionen und orogenetische Vorgänge
Ober Pleistocän	Recente Tuffablagerungen mit Bimstein und Flussalluvionen	—	Moderne Eruptionen.
	Jüngere, tieferliegende, nicht lateritisierte Terrassenschotter mit Lehmbedeckung.	—	—
Unter Pleistocän	Ältere, höherliegende, lateritisierte Terrassenschotter und deckenförmig ausgebreitete, nicht gefaltete Tuffe und Agglomerate.	—	Effusion der Andesite u. Diabase des Barissangebirges und des östlich vorgelagerten Serillogebirges.
			Denudation des pliocänen Faltengebirges zur Pénéplaine des Vorlandes.
Ober Pliocän			**Faltung.**
	Submarine Tuffe und Sandsteine mit äusserst zahlreichen Quarzkryställchen.	—	Eruption resp. Zerspratzung der sehr sauren Materialien für die Tuffe.
Mittel Pliocän	**Oberes Braunkohlenflötzpaket** Sehr weicher Schiefersandstein Braune und blaugrüne Letten **Mittleres Braunkohlenflötzpaket** Sandiger Schieferthon **Unteres Braunkohlenflötzpaket**	Petrol (in Exploitation.)	? Effusion des Ulu-Danaubasaltes.
Unter Pliocän	Letten, Schieferthone und feinkörnige Sandsteine, ohne Flötze; überall mit marinen Fossilien.	Petrol (in Exploitation.)	—
Miocän oder Eogen.	**Südlich vom Rambang:** a. Stinkkalk von Batu Radja. b. Korallenkalk mit Orbitoïden von Batu Radja. **Nördlich vom Rambang:** Schieferthon und Sandsteinformation mit Kalkbänken v. Gumai und Bengkulen.	Petrol an einzelnen Fundstellen bekannt.	Effusion des Kemumuandesites.
Unter Eocän	Breccien und Conglomerate.	—	**Versinken des Festlandes.**

Das Resultat der eben skizzierten geologischen Entwicklungsgeschichte ist die heutige Oberflächengestaltung von Südsumatra mit folgender natürlicher Gliederung:

Von Osten nach Westen, im Querprofil der Insel, reihen sich folgende Elemente aneinander an:

1. Ausgedehnte mehr oder weniger labile *Aestuariendépôts* pleistocänen Alters mit ausgedehnten Sümpfen und Mangrovewäldern wohl zum grossen Teil auf dem westlichen Rand des Bankagranitmassives aufruhend[1]).
2. Das *Vorland*, nördlich vom Rambangflusse mit gefalteten, südlich davon mit ungefalteten Pliocänschichten; dort als Péneplaine, hier als Plateauland.[2])
3. Der *Tuff- und Agglomeratmantel*, sich diskordant über die gefalteten und konkordant über die ungefalteten Pliocänschichten legend und geographisch den Übergang vom Vorland zum Gebirge bildend.
4. Das *Serillogebirge*, die vordere Reihe andesitischer Vorberge bildend.
5. Das *Gumai- und Katonggebirge*, aus vorpliocänen, tertiären Sedimentgesteinen bestehend und die hintere Reihe andesitischer Vorberge einschliessend resp. tragend.
6. Das *Barissangebirge* aus Granit- und Dioritmassiven und aus stark gefalteten Schiefern meist unbekannten Alters zusammengesetzt, mit den aufgesetzten Kegelbergen der tätigen Vulkane.
7. Der *westliche*, aus westwärts einfallenden Tertiärschichten gebildete *Küstenstreifen*.

Basel, den 12. Juli 1903.

---

[1]) Siehe C. Schmidt, loc. cit. pag. 265.

[2]) Der Vollständigkeit halber sei hier nochmals das kleine, inmitten der Péneplaine gelegene, isolierte und mit Andesitausbruch begleitete Erhebungszentrum des Bukit Pendopo erwähnt (siehe oben Abschnitt VII); ferner die nur durch Bohrungen erschlossene unter dem Pliocän liegende Liparitmasse vom Balei Bukit zwischen Musi und Banjuassin (siehe C. Schmidt, loc. cit. pag. 265).

Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig. Wallis.

Von

Heinrich Preiswerk.

Mit 2 Tafeln.

Die grosse Mulde inneralpiner, mesozoischer Sedimente, die vom Bedrettotal über den Nufenenpass ins Rhonetal hinüberstreicht, enthält an manchen Stellen Einlagerungen von amphibolitischen oder chloritischen „Grünschiefern“ [1]) und von Serpentingesteinen. Vom Nufenen an nach Westen finden sich diese Gesteine zuerst am Westabhang des Banhorns am Hohsandgletscher in einem einige 100 m. mächtigen Lager. Weiterhin erlangen sie wieder im Binnental grössern Umfang, sowie am Saflischpass zwischen Binn und Brig. H. Gerlach hat auf Blatt XVIII der schweiz. geolog. Karte in 1:100,000 keines der genannten Vorkommen eingetragen. Die erste dahin gehörende Aufzeichnung ist die des grossen Serpentinlagers bei Visp. Dasselbe liegt an der Stelle, wo die Mulde der mesozoischen Schiefer sich in 3 Arme teilt, die von Visp an ostwärts, durch zwei Gneissmassen getrennt, einander parallel laufen. Wesentlich an den mittlern dieser Muldenzüge, der über Nanzlücke und Berisal auf den Kamm der Gneisskette zwischen Monte Leone und Ofenhorn zieht, sind die Grünschiefer gebunden. Gerlach gibt in dieser Mulde noch zwei kleine Serpentinlinsen an: am Südfuss des Gebidem und auf der Passhöhe der innern Nanzlücke. Die Verbreitung des Serpentins ist in Wirklichkeit eine grössere, auch finden sich in seiner Begleitschaft meist ausgedehnte Lager von Grünschiefern, die auf der Karte nicht eingezeichnet sind.

---

[1]) Der für diese Vorkommnisse gebräuchliche Name „*Grünschiefer*“ ist nicht immer zutreffend, da darunter Gesteine vorkommen, die keine Spur von Schieferstruktur aufweisen. In solchen Fällen wäre wohl der Name „*Grünstein*“ vorzuziehen. Die Bezeichnung *Prasinit* (V. Novarese: nomenclatura e sistematica delle roccie verdi nelle alpi occidentali 1895) ist nur für einen Teil — wenn auch für den grössten — der zu besprechenden „Grünschiefer“ anwendbar, da die feldspatharmen- und -freien Varietäten darin nicht eingeschlossen sind. Mit dem Namen *Amphibolit* bezeichne ich die Amphibolprasinite.

In den Sommern 1900 und 1901 hatte ich die Grünschiefer und Serpentine dieses Muldenzuges in Zusammenhang mit den erwähnten Grünschieferlagern im Binnental, die ich später beschreiben werde, geologisch aufgenommen und möchte im folgenden die Resultate ihrer geologischen und petrographischen Untersuchung mitteilen.

Die zu besprechenden Gesteine treten an folgenden Stellen zu Tage:

1. Südlich vom Dorfe Visp zu beiden Seiten des Baches (Profil I, Tafel I).

2. Am Südfuss des Gebidem zwischen Visperterbinen und dem Gamseki (Profil II).

3. Auf der West- und Ostseite der innern Nanzlücke (Profil III).

Die letzten Spuren von Grünschiefereinlagerungen in diesem Kalkphyllitzug zeigen sich auf dem Kamm zwischen Schienhorn und Staldhorn nordwestlich von der Simplonpasshöhe als nur wenige Meter mächtige

Amphibolitlagen und als kleine Linsen vom sog. „Giltstein“ oder „Ofenstein“, d. h. einem Dolomit oder Brennerit führenden Talkschiefer. (Profil IV.)

Das Gemeinschaftliche in den Lagerungsverhältnissen dieser Grünschiefereinlagerungen ist, dass sie sämtlich nahe der Grenze von Kalkschiefer und Gneiss jenem eingelagert erscheinen und zwar stets auf der südlichen Seite der Mulde. Demgemäss lagern sie bei Südfallen der Mulde im Hangenden der Schiefer. So von Visp bis zur Nanzlücke. Östlich des Schienhorns dagegen treten sie im Liegenden auf, da hier die Mulde durch eine Torsion Nordfallen angenommen hat. (Vgl. Profile III und IV.)

I. Visp.

In den obern Lagen der Kalkschiefer bei Visp, etwa 3 km. südlich vom Dorf, ist am westlichen Talgehänge eine grosse, keilförmige Serpentinmasse entblösst. Sie liegt, von kleinern Kalkschieferlagern begleitet, zwischen zwei, wahrscheinlich der Trias angehörenden, schroffen Fels-Bändern dolomitischen Kalkes eingeschlossen, von denen das liegende von der „Hohen Fluh“ am Visper Bach gegen „Kalkflüh“ hinaufzieht, das hangende als Abschluss der mesozoischen Sedimente gegen die darüber lagernden Gneisse und Glimmerschiefer den Steilabsturz östlich unter Schulmatten bildet. Die Kalkschichten und die eingeschlossene Serpentinlinse fallen mit ca. 30° nach SSW. Die ungewöhnliche Streichrichtung OSO entspricht der Richtung des schmalen Kalkschieferbandes, das hier auf der Südseite von der grossen Mulde abzweigt. Unten und oben ist der Serpentin durch Grünschiefer vom Kalk getrennt. Zwischen Hohe Fluh und Eich erreichen dieselben bis gegen 100 Meter Mächtigkeit. Sie wechsellagern hier stellenweise mit Kalkschiefern, die von einer, offenbar der Trias angehörenden Glimmerquarzitschicht begleitet werden. Grosse Massen von Grünschiefer sind auch im Liegenden des Kalkbandes der Hohen Fluh den Kalkschiefern eingelagert. Am Fuss der Felswand lassen sie sich bis zum Katzhaus verfolgen, keilen aber höher am Gehänge allmählich aus. (Profil I).

Serpentingesteine.

Die oben als „Serpentin“ bezeichneten Gesteine sind verschiedenartige Umwandlungsprodukte von *peridotitischem Tiefengestein.* Den besten Einblick in dessen ursprüngliche Beschaffenheit gewährt ein Gestein, das im obern, westlichen Teile des Rebberges bei „Im Eich“ ansteht. Es besteht aus dunkelgrüner Serpentingrundmasse, in der zahlreiche gelblich-grüne bis weissliche Flecken augenartig eingelagert sind. Unter dem Mikroskop lassen sich die Flecken als mehr oder weniger frische Reste von monoklinem, schwach bräunlich gefärbtem *Pyroxen* bestimmen. Schnitte senkrecht zu c zeigen neben guter prismatischer Spaltbarkeit eine weniger gute nach dem Orthopinakoid. Die Auslöschungschirfe auf 0 1 0 ist ca. 40°. Bei der Umwandlung dieser Pyroxene scheiden sich neben fein verteilten Eisenerzpartikelchen auch Rutilkörner in nicht unbeträchtlicher Menge auf den Spaltrissen aus. Der frische Pyroxen scheint demnach hohen Titangehalt zu besitzen.

Der Raum zwischen den Pyroxenen wird durch zusammenhängende Massen von Serpentin ausgefüllt, der bald als Antigorit, bald als Chrysotil in typischer Maschenstruktur auftritt. Die Maschen sind von Erzschnüren begleitet. Allem Anschein nach liegen hier Pseudomorphosen nach *Olivin* vor, der auch hie und da in kleinen Mengen innerhalb der Maschen erhalten zu sein scheint. Doch lassen die kleinen Reste keine sichere Bestimmung zu. Eisenerze sind auch ausserhalb der Olivinpseudomorphosen reichlich vorhanden. Sie sind regelmässig von einem Hof anscheinend isotroper Substanz umgeben, die teilweise aus einem sehr feinen Gemisch von Antigorit- und optisch positiven Chloritschüppchen besteht.[1]

Die ursprüngliche Mineralkombination des Gesteins war nach obigem: Olivin, diallagartiger Pyroxen und Eisenerz, also die eines *Wehrlits*. Der Mangel des Pyroxens im grössten Teil der übrigen Serpentinmasse darf indessen wohl nicht nur der Zerstörung des Minerals durch Umwandlung, sondern wesentlich seinem Fehlen im Muttergestein zugeschrieben werden, das vermutlich seiner grössern Masse nach aus *Olivinfels* bestanden hat.

Das wechselreiche Aussehen der übrigen, diesem Gesteinskörper angehörenden Varietäten, die sich vom Muttergestein durch ihren ausgeprägten metamorphen Charakter mehr als die oben beschriebenen Typen entfernen, wird wesentlich durch das Mengenverhältnis und die Ausbildungsart der sekundären Minerale sowie durch den Grad der mechanischen Umwandlung bedingt.

---

[1] Dieselbe Erscheinung findet sich in grosser Verbreitung auch in den Serpentingesteinen am Geisspfadpass. Vielleicht ist sie durch die Gegenwart eines serpentinartigen Minerals bedingt, das ein kaum merklich doppelbrechendes Zwischenglied darstellen würde zwischen dem hier optisch positiven Chlorit und dem optisch negativen Antigorit. Bei beiden Mineralen ist ja in den Richtungen ⊥ zur spitzen Bissektrix die Differenz der optischen Elastizitäten äusserst gering, sodass sie nur wenig vom Verhalten optisch einaxiger Minerale abweichen. Denkt man sich nun die Elastizität der Richtung $\mathfrak{a}$ beim Antigorit abnehmen, die von $\mathfrak{c}$ beim Chlorit zunehmen — ein Vorgang, der mit dem Wechsel im Aluminiumgehalt in Zusammenhang zu bringen wäre — so würde jeweilen ein Mineral von kaum wahrnehmbarer Doppelbrechung resultieren.

Das Serpentinmineral tritt hier nie mehr mit Maschenstruktur auf, sondern in wohl individualisierten *Antigoritblättern*, die die übrigen Gemengteile geradlinig in eckige Stücke zerschneiden. Schön ist diese Erscheinung namentlich an den Eisenerzen zu beobachten. (Vgl. Tafel V, Figur II.)

Entsprechend dem Kalkgehalt des Diallag erscheinen in den Umwandlungsprodukten Tremolit und Dolomit, die nesterweise um die Pyroxenreste herum sich ausbilden.

Durch intensive dynamische Wirkung bilden sich flasrige und schiefrige Strukturen heraus. Damit Hand in Hand geht die Bildung grösserer Individuen von Dolomit, deren spiegelnde Spaltflächen dann schon im Handstück bemerkbar werden. Das Eisenerz erleidet Umkrystallisation in Oktaeder, die erst in mikroskopischen, dann in mehrere Millimeter grossen Krystallen auftreten. An Stelle des Serpentins tritt oft Talg mit Magnesit oder Dolomit.

Als Endprodukte der Metamorphose gehen somit folgende Haupt-Gesteinstypen in buntem Wechsel hervor: *Serpentinschiefer mit Magnetitkrystallen*, *Serpentin-Talkschiefer mit Dolomitkrystallen*, *Talkschiefer mit Dolomitkrystallen und Talkschiefer mit Magnetitkrystallen.*

Grünschiefer.

Von den Serpentingesteinen sind die sie begleitenden Grünschiefer petrographisch scharf getrennt. Sie zeigen hellgrüne Farben und stets deutlich schiefrige Struktur. Die Hauptbestandteile sind *Amphibol*, *Chlorit* und *Plagioklas*. Daneben treten auf: zweierlei *Epidotminerale*, *Titanit*, *Calcit* und selten etwas *brauner Glimmer*.

Der *Plagioklas* tritt in grössern, rundlichen Körnern auf, die von zahllosen Amphibolnädelchen durchschwärmt werden. Seine Bestimmung ist nicht leicht, da durch die Einschlüsse die Spaltrisse undeutlich werden und Zwillingsbildung recht selten ist. In einigen Fällen konnte die Auslöschungsschiefe in der Zone ⊥ 010 gemessen werden. Sie beträgt im Maximum gegen 16°, was für *Albit* spricht.

Der Raum zwischen den Feldspäthen ist grossenteils von *Amphibol und Chlorit* ausgefüllt, die in ihrem gegenseitigen Mengenverhältnis stark schwanken. Durch diesen Wechsel sind auffallende Verschiedenheiten in der Gesteinsstruktur bedingt. Bei vorherrschendem Amphibol ist das Gefüge mehr fasrig, amphibolitartig, bei grössern Chloritmengen körnelig durch die von Chlorithäuten umwickelten Albitknauern, die als zahlreiche Knötchen hervortreten. Es entspricht dieser Typ dem „*Ovardit*“ der italienischen Geologen.[1]

Der *Amphibol* bildet lange, büschelförmige Nadeln, die mehr oder weniger nach der Schieferrichtung orientiert die andern Gemengteile durchspicken. Die Farbe ist ganz schwach grünlich $\mathfrak{c} : c$ beträgt 16°.

Der *Chlorit* zeigt stark grüne Farbe und deutlichen Pleochroismus: $\mathfrak{c}$ = grünlichgelb, $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ = grün. Der optische Charakter ist +. Als Einschluss im Feldspath tritt Chlorit nur spärlich auf. Die chloritreichen Gesteinstypen zeigen daher einschlussärmere Feldspäthe als die amphibolreichen.

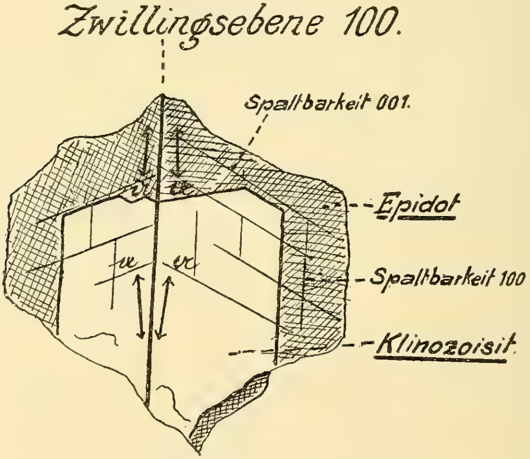
Die *Epidotmineralien* zeigen sich in grösserer Menge namentlich im amphibolitischen Typus, während bei Vorwalten des Chlorit ein grösserer Teil des Kalkes an Kohlensäure gebunden erscheint. An den stets unregelmässig begrenzten Epidotkörnern sind sehr häufig verschiedene isomorphe Schichten erkennbar, die in ihren physikalischen Eigenschaften auffällig von einander abweichen.

---

1) V. Novarese l. c.

Die äussern Schichten zeichnen sich durch weit höhere Doppelbrechung — sie schwankt im nämlichen Individuum bei 0,035 mm. Schliffdicke oft zwischen gelbgrün II. O. und blaugrau I. O. also ca. zwischen 0,004 0,024 — ferner durch höhere Lichtbrechung und etwas gelbliche Farbe vor dem ganz farblosen Kerne aus. Die Kerne entsprechen der Mineralsubstanz, die von E. Weinschenk[1]) *Klinozoisit* genannt wurde, während die Randschichten aus eisenreicherem Epidot bestehen.

Ein geeigneter Schnitt im Dünnschliff ermöglichte es auch die Lage der optischen Elastizitätsaxen, die in den beiden Mineralsubstanzen eine verschiedene ist, zu bestimmen. Ein unregelmässig begrenztes Epidotkorn ist durch den Schliff parallel 010 durchschnitten, vgl. beistehende Figur.



In der Mitte liegt ein Kern von Klinozoisit, der durch die Trace der Flächen 100, 001 und eines Ortodomas gegen die Epidothülle scharf abgegrenzt ist. Hülle

---

1) E. Weinschenk, Über Epidot und Zoisit. Zeitschrift f. Krystallographie 1896, XXVI, 2

und Kern sind durch ein und dieselbe Zwillingsgrenze in 2 Teile geteilt. Ebenso setzen die Spaltrisse nach 001 und 100 ununterbrochen durch die beiden Mineralsubstanzen. Dagegen ändert sich von der einen zur andern mit den übrigen optischen Eigenschaften auch die Richtung der Auslöschung. Während in der Hülle a von c nur ca 1° im *spitzen* Winkel β abweicht, beträgt die Abweichung im Kern 2° bis 3° im *stumpfen* Winkel β. Die optische Elastizitätsaxe a erscheint demnach im Klinozoisit gegen ihre Lage im Epidot um 3—4° gedreht und zwar aus dem spitzen Winkel β in den stumpfen hinein.

Neben den beschriebenen Gemengteilen findet sich stets *Titanit* in Schwärmen von kleinen Körnchen.

Die *chemische Zusammensetzung* der amphibolreichen Abart dieser Grünschiefer ist folgende: 1)

SiO_2 = 49,39
TiO_2 = 0,53
Al_2O_3 = 12,58
Fe_2O_3 = —
FeO = 7,50
CaO = 12,18
MgO = 8,61
K_2O = 2,45
Na_2O = 3,16
H_2O = 2,44
Sa. = 98,84

Die Zusammensetzung ist die eines Diabases oder Gabbro, freilich mit etwas geringem Eisengehalt. Ausser dem chemischen Bestande weist auch die Analogie mit benachbarten Vorkommnissen im Binnental aufs deutlichste darauf hin, dass die den Visper Serpentin begleitenden Grünschiefer als Umwandlungsprodukte von

---

1) Anal. H. Preiswerk.

Diabas- resp. Gabbrogesteinen anzusehen sind, wennschon weder in Struktur noch in Mineralbestand irgendwelche Reste des ursprünglichen Gesteins erhalten sind.

Kontaktgesteine.

Für die Auffassung der Grünschiefer als ehemalige Diabasgesteine würde es eine Stütze sein, wenn in den umgebenden Kalkschiefern noch primäre Kontaktmetamorphose nachweisbar wäre. Beim suchen darnach fiel mir ein dicht bis feinkrystallin aussehendes Gestein auf, das bei Eich und unter der „Hohen Fluh“, wo die Grünschiefer mit den Kalkschiefern häufig wechseln, ziemlich regelmässig eine etliche cm. bis dm. mächtige Lage an der Grenze der beiden Gesteinsarten bildet. Es besteht dieselbe aus einem feinkörnigen Gemenge von viel Quarz mit etwas Albit, Muscovit, strahlsteinartiger Hornblende, eisenarmem Epidot und Calcit. Das Gestein ist in seiner mineralogischen Zusammensetzung und auch im äussern Aussehen nicht unähnlich den Adinolen, jenen kieselsäurereichen Gesteinen, die häufig in den Kontakthöfen der Diabase beobachtet werden. Das gleichartige im geologischen Auftreten beider Gebilde scheint mir auch analoge Bildungsweise wahrscheinlich zu machen.

Ferner weisen die Kalkschiefer in der Nähe der Grünschiefer mancherorts viele kleine Knötchen auf, die aus grössern Albitindividuen mit häufigen Einschlüssen von organischer Substanz bestehen. Auch diese Bildungen, die ich „*Albitschiefer*“ nennen will, enthalten viel Quarz; sind daher als Glied der Kalkschiefer auffallend hart und grobmuschelig brechend.

Ein höchst eigenartiges Kontaktgestein fand sich im Hangenden der Serpentinmasse in der Runse südwestlich über den Häusern „Im Eich“. Hier steht an der Grenze der Kalkschiefer gegen die Grünschiefer ein Gestein an, das bei völlig richtungslos-körniger Struktur in einer gelblich-grünen feinkörnigen „Grundmasse“ zahlreiche dunkle Flecken mit hellem Rand, sowie hie und da Büschel von hellgrünen Amphibolnadeln aufweist. Die dunkeln Flecken samt dem hellen Rande erscheinen regelmässig von einer einheitlich spiegelnden Spaltfläche durchschnitten, die ca. 1 mm. grossen Plagioklasindividuen angehören. Zur genauern Bestimmung wurden gemessen:

1. Die Auslöschungschiefen bezogen auf die Spaltrisse von 001, in Schnitten senkrecht zur positiven Bissektrix.

$$\left.\begin{array}{r} 21^0 \\ 24^0 \\ 22^0 \\ 14^0 \end{array}\right\} \text{Mittel } 20^0$$

2. Die Auslöschungschiefen bezogen auf 010 in Schnitten senkrecht zur negativen Bissektrix.

$$\left.\begin{array}{r} 18^0 \\ 8^0 \\ 23^0 \end{array}\right\} \text{Mittel } 13^0$$

3. Die grössten Auslöschungsschiefen in Schnitten senkrecht zu 010

16°, 16°, 12°, 9°, 14°, 17°, 12°, 14°, 13°, 10°, 15½°, 15°

Der Plagioklas ist dadurch als Albit bestimmt.

Die im Albit eingeschlossenen dunkeln Flecken bestehen aus kleinen Blättchen und Flittern kohliger Substanz,¹) die eine sehr bemerkenswerte Anordnung zeigen: Die kleinen Blättchen sind meist zu feinen, parallelen Zügen vereinigt, die oft prachtvolle Fältelung aufweisen. Der ganze Komplex der kohligen Einschlüsse beschränkt sich stets auf das Zentrum des Albites und

---

[1]) Die mit schwerer Lösung isolierten Feldspathe wurden durch H Fl und H Cl zersetzt. Es hinterblieb ungelöst ein schwarzer Rückstand, aus dem die gelösten Stoffe durch Dekantieren entfernt wurden. Hierauf konnte der Rückstand durch Glühen gänzlich verbrannt werden.

ist von dem einschlussfreien Albitkorn durch meist scharfe, oft geradlinige und deutlich krystallogene Grenzen getrennt. Bisweilen findet sich im Innern der Flecken nochmals einschlussfreier Albit, sodass die kohlige Substanz auf eine beiderseits krystallartig begrenzte Zone beschränkt erscheint. (Vergl. Tafel V, Figur I.)

Es lässt dies aufs deutlichste die Abhängigkeit der Anordnung des kohligen Pigments von der Krystallisation des Albits erkennen. Die kohligen Partikel erscheinen aus ihrem frühern Zusammenhang durch den Prozess der Albitbildung herausgerissen und auf bestimmte Zonen des neugebildeten Minerals lokalisiert worden zu sein.

Neben den beschriebenen, grossen Albitindividuen treten auch noch kleinere Körner ohne kohlige Einschlüsse auf. Sie bilden zusammen mit den übrigen Gesteinsgemengteilen gleichsam eine Grundmasse um die grossen Albite herum. Alle Gemengteile ausser dem Albit haben idiomorphe Ausbildung. Darunter ist der hauptsächlichste der *Epidot*. Er ist reichlich in den Zwischenräumen zwischen den grossen Albiten und in deren äusseren Teilen vertreten. An den schwach gelblichen Durchschnitten sind die Formen 100, 001 und 102 häufig erkennbar.

Weitere Gesteinsgemengteile sind: *Amphibol* in Büscheln von langen Nadeln, die im Querschnitt die Formen 001, 010 und 110 erkennen lassen. Der Pleochroismus ist $\mathfrak{a}$ = gelblich, $\mathfrak{b}$ = grünlich, $\mathfrak{c}$ = bläulichgrün. $\mathfrak{c} : c$ beträgt 12° bis 16°.

Granat in farblosen Rhombendodekaedern oder runden Körnern.

Titanit in zierlichen rautenförmigen Durchschnitten.

Spuren von *Eisenerz* und *Calcit*.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist folgende:

SiO_2 = 52,75 %
TiO_2 = 0,75 „
Al_2O_3 = 24,44 „
Fe_2O_3 = 4,04 „
FeO = 1,23 „
MgO = 0,81 „
CaO = 8,45 „
MnO = 0,42 „
Na_2O = 5,71 „
K_2O = 0,71 „
Glühverl. = 1,20 „

Sa. = 100,53 %

Das Gestein enthält, aus der Analyse[1]) berechnet, 50,4 % Albit und ca. 35 % Epidot. Man könnte es demnach etwa als *Albit-Epidotfels* bezeichnen.

Die Einschlüsse von kohliger Substanz und die Art ihrer Anordnung, sowie die Beziehungen zu den benachbarten, den Kalkschiefern zugehörenden Albitschiefern bestimmen mich, das Gestein der Formation der Kalkschiefer beizuzählen.

Entsprechend dem hohen Thonerde- und Kalkgehalt könnte man dasselbe als Umwandlungsprodukt eines Kalkthonschiefers betrachten. Dann bleibt aber noch der hohe Gehalt an Alkalien, namentlich Natron, noch zu erklären. Nun kennt man ja derartige Anreicherung von Natron in Sedimentgesteinen vielfach bei der sog. Spilosit-, Desmosit- und Adinolebildung in den Kontakthöfen der Diabase. Zwar bilden sich dort dichte, splittrig brechende Gesteine, während die vorliegenden relativ grob krystallin sind. Doch dürfte dies bei der allgemeinen Umkrystallisation, die diese alpinen Gesteine erfahren haben, kein Hinderungsgrund sein, die beiden Bildungen in Parallele zu setzen.

---

[1]) Anal. Dr. F. Hinden mineralog. Institut Basel.

Die Richtigkeit dieser Auffassung wird durch die angegebenen Tatsachen freilich nur wahrscheinlich gemacht, noch nicht bewiesen. Es bleibt noch durch weitere geologische Beobachtungen darzutun, ob diese Bildungen auch an andern Orten mit der den kontaktmetamorphen Gebilden eigenen Gesetzmässigkeit auftreten.

II. Visperterbinen, Gebidem.

Auf dem rechten Ufer der Visp treten die Serpentin- und Grünschieferlager in bedeutend reduzierter Mächtigkeit auf. Zwei kleinere Grünschieferlinsen, die triasischen Marmorbänken eingelagert sind, schneidet der Weg südlich der Einmündung des Staldbaches an.[1]) Weiter südlich bei „Warthaus" trifft man an der Strasse die Fortsetzung der Serpentinmasse des Westufers. Nach der Darstellung von Gerlach spaltet gewissermassen die Serpentinmasse den Kalkschieferzug in 2 Arme, die östlich der Visp getrennt bleiben, sodass der Serpentin an seinem Ostende rings von Gneiss und Glimmerschiefer umschlossen wird. Dies ist jedoch in Wirklichkeit nicht der Fall. Die von Gerlach östlich oberhalb Visperterbinen eingezeichneten Kalkschiefer lassen sich über Ried und Bitzenen bis zur Visp hinunter verfolgen. Sie enthalten hier als Einlagerung den rechtsufrigen Serpentin, der übrigens, im Gegensatz zu Gerlachs Angaben, auf das Nordufer des Riedbaches beschränkt ist und somit gegenüber der westlichen Fortsetzung eine Verschiebung zeigt, die auf eine *Verwerfung längs der Visp* hinweist.

Auch die östliche Fortsetzung des mittlern an den Visperserpentin anschliessenden Kalkphyllitzuges ist überaus reich an Einlagerungen von Serpentin und Grünschiefern. Kleine Linsen davon treten bei Stalden ob

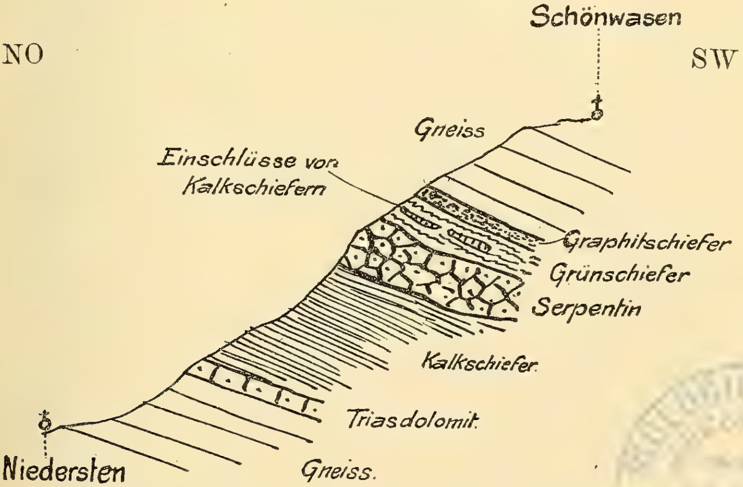
---

[1]) Vgl. Blatt 496 der topographischen Karte der Schweiz in 1 : 50,000.

Bitzenen und nördlich von Visperterbinen am Weg nach Ried zutage.

Grössere Ausdehnung erlangen diese Gebilde erst wieder auf der Passhöhe gegen das Gamseki (Profil II) bei dem kleinen See, auf dessen Ostseite die Gerlachsche Karte Serpentin angibt. Die ganze Zone der mesozoischen Sedimente ist hier sehr reduziert, sie tritt bei flachem Südfallen in einer Breite von nur etwa 400 m. zutage. Eine ca. 150 m. breite Linse von Serpentin mit dazwischen gelagerten Chlorit- und Amphibolgesteinen trennt zu beiden Seiten des Sees auf ca. 1 km. Länge die Kalkschiefer von den hangenden Gneissen. Verfolgt man die obere Grenze der Kalkschiefer ostwärts, so findet man weitere Serpentinlinsen — auf der Gerlachschen Karte sind sie nicht angegeben — in den Schluchten der Bäche, die von Schönwasen und der Passhöhe nach Niedersten fliessen.[1])

Das Profil durch die ganze Kalkschiefermulde ist hier gut aufgeschlossen. (Vgl. beistehende Skizze).


Schönwasen
NO
SW
Gneiss
Einschlüsse von Kalkschiefern
Graphitschiefer
Grünschiefer
Serpentin
Kalkschiefer.
Triasdolomit.
Niedersten
Gneiss.

---

[1]) Blatt 497 des topographischen Atlas 1 : 50,000.

Steigt man von Niedersten den Bach nordwestlich der Häuser empor, so trifft man in den untern Teilen der Runse *Triasdolomit*, der hier dem „*Gebidemgneiss*“ mit ca. 20° Südfallen auflagert. Über dem Dolomit stehen bis in halbe Höhe des Berghanges *Kalkschiefer* an. Darüber treten linsenförmige Massen von *Serpentin* zutage, die wiederum von *Grünschiefern* überlagert werden. Diese schliessen hie und da dünne Lagen eines harten, quarzitähnlichen Gesteines ein, das aus viel Quarz, aus Albit mit häufigen Einschlüssen kohliger Substanz, aus braunem Glimmer, Chlorit und reichlich Apatit besteht. Die mikroskopische Struktur ist dieselbe wie die der *Albitschiefer*, die im Kontakt mit den Grünschiefern bei Visp auftreten. Offenbar liegt hier ein durch den Faltungsprozess stark dislozierter Kalkschiefer-Grünsteinkontakt vor, bei welchem die Kalkschiefer bis auf geringe Reste ausgequetscht erscheinen. Zu oberst im Profil folgen die ältern krystallinen Schiefer und Gneisse, welche hier und auch weiter ostwärts in den untersten Partien dicht über dem Grünschiefer stark *graphithaltige Schichten* aufweisen. Hie und da finden sich faustgrosse Linsen fast reinen Graphits. Möglicherweise sind diese Graphitlager die östlichsten Spuren der *Carbonformation*, die ja vom Unterwallis her bis über Turtmann hinaus, d. h. bis auf eine Entfernung von ca. 3 Stunden von unserm Profil verfolgt werden kann.

Die *petrographische Ausbildung* der Grünsteine ist mit der der Vispergesteine identisch. Die Serpentine sind ungeschiefert. Ihr Hauptbestandteil ist *Antigorit* in wohlkrystallisierten Blättern. Daneben finden sich Reste von Pyroxen, sowie Eisenerze, die beide von den Antigorittafeln in eckige Stücke zerschnitten erscheinen. (Vgl. Tafel V, Fig. II.)

Die Grünschiefer sind stark geschiefert; sie gehören zum Typus der „*Ovardite*“.

III. Innere Nanzlücke.

Eine beträchtliche Verbreitung haben die Grünschiefer und Serpentine am Passübergang zwischen Gamsertal und Simplonpasshöhe, der innern Nanzlücke. Auf der Karte von Gerlach ist nur auf der Passhöhe eine kleine Serpentinlinse eingetragen. Ich habe jedoch dieses Gestein auf der westlichen Abdachung des Gebirgskammes bis nahe an den Talboden bei Bististafel verfolgen können als breite Zonen, die beiderseits von Grünschiefern begleitet wird. Der ganze Komplex der Serpentine und Grünschiefer, der ob Bistimatten 500 bis 600 Meter breit ist, hat dieselbe Lagerung wie die entsprechenden Gesteine am Gebidem, nämlich er bildet das Hangende des zwischen den Gneissen eingelagerten Kalkschieferzuges. Die Grenze gegen den obern Gneiss ist auch hier durch eine dünne Lage graphithaltiger Schiefer charakterisiert.

Serpentingesteine.

Die *petrographische Ausbildung* der Serpentingesteine ist sehr eintönig und identisch mit der am Gebidem. Ursprüngliche Gesteinsbestandteile sind nicht vorhanden. Die schiefrigen Abarten enthalten reichlich *Magnetitkrystalle.* Auch *Talkgesteine* finden sich, zum Teil — so auf der Passhöhe — mit schönen *Aktinolitkrystallen* durchspickt.

Grünschiefer.

Reicher an charakteristischen Gesteinstypen sind die Grünschiefer. Auch fehlt es nicht an Erscheinungen, die auf ihre ursprünglich eruptive Natur hindeuten. Die feldspathaltigen Arten d. h. die eigentlichen Prasinite lassen sich, noch schärfer als dies bei den Visper Gesteinen geschehen konnte in 2 Gruppen trennen.

1. Prasinit mit vorwiegendem Amphibol, also eigentlicher *Amphibolit* (nach der Definition von Rosenbusch.[1])
2. Prasinit mit vorwiegendem *Chlorit* entspricht dem *Ovardit* der Italiener.

Die beiden Typen fallen schon im Handstück durch die verschiedenartige Struktur auf. Der Hornblendefilz verleiht dem Amphibolit einen mehr schaligen Bruch, während der Ovardit körnig-flasrige Struktur zeigt durch das hervortreten von Chloritumwickelten Feldspath-Knötchen auf der Bruchfläche.

1. Amphibolit.

Die Bestandteile des unter 1. erwähnten Typus sind:

1. Wasserhelle Körner von *Oligoklasalbit oder Albit* in mosaikartiger Anordnung. Zwillingsbildung ist selten.
2. Intensiv grüne *Hornblende* in unregelmässiger Verteilung. Gegen den Plagioklas zeigt sie idiomorphe Ausbildung in den Formen 100, 110 und 010. Der Pleochroismus ist kräftig.
   $\mathfrak{a}$ = hellgrün
   $\mathfrak{b}$ = grasgrün
   $\mathfrak{c}$ = blaugrün
   $\mathfrak{c}:c$ beträgt 16°.
3. *Zoisit* spärlich in rundlichen Körnern. Teilweise liegt wohl *Klinozoisit* vor.
4. Wenig *Chlorit* von optisch negativem Charakter.
5 Reichlich *Titanhaltiges Eisenerz,* das randlich beginnende Umwandlung in *Leucoxen* zeigt.

2. Ovardit.

Im Ovardit tritt der Plagiokals durchweg in grösseren, oft verzwillingten Individuen auf. Er lässt sich hier mit Sicherheit als *Albit* bestimmen.

---

1) Elemente der Gesteinslehre 1898 pag 511.

Die *Hornblende* ist dieselbe wie im Amphibolit, bleibt aber der Menge nach bedeutend hinter dem Chlorit zurück.

Der *Chlorit* zeigt äusserst schwache Doppelbrechung von wechselndem, vorwiegend positivem Charakter. Der Axenwinkel ist nahe 0°. Der kräftige Pleochroismus zeigt für $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ = grün
$\mathfrak{c}$ = schwach grünlich gelb
Ein Unterschied gegenüber dem Amphibolit zeigt sich auch in dem reichlichen Auftreten von *Calcit*, sowie in der viel weiter *vorgeschrittenen Umwandlung der Erze in Lencoxen.*

Die beiden Gesteinstypen *Amphibolit* und *Ovardit* fasse ich als Derivate desselben diabas- oder gabbroartigen Eruptivgesteins auf, wobei der zweite Typus eine höhere Stufe der Umwandlung darstellt als der erste, aus dem er dadurch hervorgeht, dass aus dem Albitmosaik grössere Individuen auskrystallisieren, die Hornblende durch Chlorit und Calcit ersetzt wird und — dies scheint mir mit eine Stütze der Auffassung zu sein — dass die Lencoxenbildung bedeutend zunimmt. Als ein extremes Produkt der Metamorphose in dieser Richtung wären Gesteine wie die *Albitschiefer von Brusson*[1]) aufzufassen, in denen der Plagioklas bis zu 2 cm grossen Individuen anschwillt.

3. Amphibol-Klinozoisitschiefer.

Neben den genannten Gesteinstypen kommen auch feldspathfreie Gesteine vor, die wesentlich auf die Randpartien der Grünschiefermasse beschränkt erscheinen. Leider ist der Kontakt von Grünschiefern und Nebengestein meist schlecht aufgeschlossen oder schwer zu-

---

[1]) H. Preiswerk, Untersuchung eines Grünschiefers von Brousson (Piemont) Zentralblatt für Mineralogie 1901 No. 10.

zugänglich. Am besten ist er an einem Gesteinsblock sichtbar, der von den, an den Steilhängen östlich der Passhöhe anstehenden Grünschiefern losgebrochen ist. Der Block besteht zur Hälfte aus einem hellen grünlich weissen, epidotreichen Carbonatgestein, das wohl der Trias angehört. Mit scharfer Grenze stossen daran die Grünschiefer an. Etwa 1 Meter vom Kontakt entfernt besitzen sie eine mit den übrigen Grünschieferarten der Lokalität übereinstimmende Korngrösse. Mit der Annäherung gegen das Nebengestein wird das Korn allmählich feiner. Hart am Kontakt erscheint das Gestein ganz dicht und ist äusserst widerstandsfähig. Diese Abnahme der Korngrösse gegen den Kontakt ist sicherlich ein noch erhaltener *Rest der Struktur des ursprünglichen Eruptivgesteins.* Namentlich die feinkörnigen Varietäten haben noch ganz diabasartiges Aussehen. Damit übereinstimmend spricht auch der Mineralbestand und die mikroskopische Struktur für einen noch relativ ursprünglichen Gesteinstypus. Es tritt in dem Gestein nämlich ein *primärer Pyroxen* auf, den ich in den diabasartigen Grünschieferen der mesozoischen Sedimente vom Nufenen bis zur Visp sonst nirgends gefunden habe. Dieser Pyroxen ist stets von gleichorientierter blaugrüner Hornblende umwachsen. Häufig ist die Grenze zwischen beiden durch eine braunbestäubte Zone ausgezeichnet, was den Pyroxen im Dünnschliff rasch auffinden lässt. Seine Farbe ist bräunlich violett für parallel $\mathfrak{b}$ und $\mathfrak{c}$ schwingende Strahlen, $\mathfrak{a}$ ist farblos. Nur die prismatische Spaltbarkeit ist deutlich. $\mathfrak{c}:c$ beträgt 35°.

Die *Hornblende* kommt meist in grössern einheitlich orientierten garbenförmigen Büscheln vor, die vermutlich die Stelle der ursprünglichen Pyroxene einnehmen, aus denen sie grösstenteils durch Uralitisierung hervorgegangen sein dürften. Die Eigenschaften stimmen mit denen der Hornblenden in den oben beschriebenen Gesteins-Typen überein. Häufig treten stellenweise Umwandlungen in Tremolit, Chlorit und Talk ein.

Wohl über $^1/_3$ der Gesteinsmasse besteht aus Mineralien der Epidotgruppe und zwar weitaus zum grössten Teil aus *Klinozoisit.* Dieses Mineral zeigt neben den krystallographischen Eigenschaften des Epidot eine sehr schwache Doppelbrechung. Die Interferenzfarben steigen in Schliffen von ca. 0,03 mm Dicke selten bis Gelb I. O. Meist herrschen Farbentöne niedererer Ordnung vor, besonders ein eigentümliches Stahlblau, das durch die starke Dispersion entsteht. Als Klinozoisit charakterisiert das Mineral auch die Lage von $\mathfrak{a}$ im stumpfen Winkel β.

Die Dispersion der Bissektricen ist gross.

Der Winkel zwischen $\mathfrak{a}$ und c beträgt:

für Lithiumlicht 1° 58′ (Mittel a. 3 Mess. Max. 2° 05′) Min. 1° 50′)
„ Natriumlicht 2° 28′ (Mittel a. 4 Mess. Max. 2° 45′) Min. 2° 07′)
„ Talliumlicht 3° 02′ (Mittel a. 5 Mess. Max. 3° 17′) Min. 2° 52′)
„ weisses Licht 2° 55′ (Mittel a. 4 Mess. Max. 3° 07′) Min. 2° 45′)

Die Messungen wurden an einem Gesteinsdünnschliff angestellt, der ein nach 100 verzwillingtes Klinozoisitkorn parallel 010 durchschneidet. In dieser Schnittlage erreicht die Interferenzfarbe bei einer Schliffdicke von 0,03 mm die untere Grenze des Gelb I. O. Die Doppelbrechung ist demnach ca. 0,01, also etwas höher als bei Zoisit. Die Bissektricendispersion ist leicht daran erkennbar, dass beim Drehen der Nikolhauptschnitte aus der Dunkelstellung gegen die Trace von 100 hin zuerst blau, bei umgekehrtem Sinn der Drehung zuerst gelbe Farbentöne auftreten.

Am äusseren Rande der Klinozoisitkörner findet sich hie und da *Epidot* als schmale isomorphe Schicht.

Die übrigen Bestandteile des Gesteins sind: *Chlorit, Calcit,* sowie körniger *Titanit.* Feldspath fehlt gänzlich.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist folgende[1])

SiO_2 = 44,70 %
TiO_2 = 0,65 „
Al_2O_3 = 16,89 „
Fe_2O_3 = 3,48 „
FeO = 5,75 „
MgO = 5,38 „
CaO = 18,25 „
Na_2O = 0,79 „
K_2O = 0,17 „
H_2O = 2,38 „
CO_2 = 0,45 „

98,89 %

Der chemische Bestand ist der eines Gabbrogesteins. Berechnet man die Typenformel nach Osann,[2]) so erhält man

$S = 50{,}3 \qquad a = 0{,}5 \qquad f = 14.5.$

Die Zahlen entsprechen genau dem Typus Bagley Creek (l. c. pag 424). Das starke Vorwiegen des Kalkes über die Magnesia tritt ähnlich bei Gabbrogesteinen aus dem niederösterreichischen Waldviertel auf, die Osann unter dem „Typus Langenlois“ anführt (l. c. p. 425).

---

[1]) Analyse ausgeführt durch Dr. F. Hinden.

[2]) Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine. Tscharmak's miner. und petr. Mitteilungen Bd. XIX Heft 5/6, 1900.

Zusammenfassung.

Das Lager mesozoischer Sedimente, das auf der geologischen Dufourkarte Blatt XVIII zwischen Visperterbinen und Berisal eingetragen ist, steht mit der Hauptmulde der Bündnerschiefer bei Visp in ununterbrochener Verbindung. Die darin auftretenden linsenförmigen Einlagerungen von Serpentin und Grünschiefern sind geologisch identisch mit denen von Visp.

Hypothetisch stellt sich uns die Bildung dieser Einlagerungen und der sie begleitenden Gesteine folgendermassen dar. In die der Trias auflagernden thonigen und kalkigen Bündnerschiefer, teils auch in die Kalke der Trias selbst drang — zu einer zunächst nicht näher bestimmbaren Zeit — basisches Eruptivmagma von der Zusammensetzung der Diabase und Gabbrogesteine ein. Die umgebenden Gesteine erfuhren dabei stellenweise jene für Diabaskontakt charakteristische Veränderung, die in Vermehrung des Kieselsäure- und des Natrongehaltes besteht. Weitere Nachschübe von eruptivem Material brachten noch basischeres Magma, das innerhalb der Diabas- und Gabbromassen zu Peridotit, namentlich Wehrlit und Dunit erstarrte.

Ihre jetzige Gestalt erhielten die Gesteine dann durch die, die gebirgsbildenden Prozesse begleitende intensive Umwandlung der Struktur sowohl als auch der mineralogischen Zusammensetzung, wodurch der ursprüngliche Gesteinscharakter bis auf Spuren verschwand. In ihrem gegenwärtigen Zustand erinnern die Gesteine nur noch in folgenden Punkten an ihre eruptive Natur.

1. In der chemischen Zusammensetzung.
2. In der Struktur, z. B. Abnahme der Korngrösse mit Annäherung an das Nebengestein.

3. In den noch vorhandenen Resten primärer Mineralien; dem augitartigen Pyroxen in den Grünschiefern der Nanzlücke, dem Diallag und der Maschenstruktur als Olivinprendomorphose in den Serpentingesteinen von Visp.

Die Mehrzahl der Gesteine bestehen jedoch durchweg aus neugebildeten Mineralien, die zu folgenden Gesteinsarten zusammentreten.

Aus dem Olivinfels und Wehrlit entstanden die ihrer Hauptmasse nach aus Antigorit bestehenden, bald massigen, bald schiefrigen Serpentine sowie vielgestaltige Talk-Tremolit- und Magnesiumcarbonathaltige Produkte.

Die diabasartigen Gesteine lieferten bei ihrer Umwandlung folgende Hauptgesteinstypen: Amphibolprasinite (Amphibolit), Chloritprasinite (Ovardit) und Amphibol-Klinozoisitschiefer.

Die Ausbildungsweise der neugebildeten Mineralien ist von andern Gesetzen abhängig, als die der ursprünglichen Gesteinskomponenten; sie richtet sich nach der den verschiedenen Substanzen innewohnenden Krystallisationskraft. Die dadurch bedingte Struktur wird von Becke[1]) die krystalloblastische genannt.

Eine wichtige Rolle spielt in dem neuen Mineralverband der Albit und zwar dieselbe in Gesteinen von ganz verschiedenem Ursprung. So tritt er in gleicher Weise in den umgewandelten Diabasgesteinen wie in den Kontaktprodukten der Kalkphyllite in Individuen auf, die gegen fast alle anderen Gesteinskomponenten allotriomorph begrenzt sind und deren Zahl mit fortschreitender Umwandlung des Gesteins sich vermindert, während die Grösse in gleichem Maasse zunimmt.

---

[1]) Sitzung der Wiener mineralog. Ges. 3 III 1902. Ref. Zentralblatt f. Mineralogie etc. 1902 No. 21 pag. 665.

Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg.

Von

E. Baumberger.

In den letzten Jahren hatte ich Gelegenheit, die Molassehügel des Seelandes und des Bucheggberges näher kennen zu lernen. Die Resultate meiner diesbezüglichen Beobachtungen sind in den beiliegenden Profilen zum Ausdruck gebracht worden. Dieselben sind geeignet, uns über die Angliederung des genannten Molassegebietes an die südlichen Jurafalten aufzuklären.

Die orographische Gliederung[1]) ist kurz folgende: Die südlichste Jurafalte zwischen Landeron und Grenchen heisst westlich der Taubenlochschlucht *Seekette*, östlich *Bözingerberg.* Nur zwischen Twann und Alferme am Bielersee ist derselben noch das kleine Kapf-Gewölbe vorgelagert. Im Relief der angrenzenden Molasselandschaft treten folgende Hügelzüge besonders hervor: Der Molasserücken am südöstlichen Ufer des Bielersees trägt bei Nidau den Namen *Jensberg* und erreicht in der Knebelburg eine Höhe von 600 m. ü. M. Der *Büttenberg* zwischen Madretsch und Meinisberg, durch eine durchschnittlich 1 km. breite Schotterebene vom Bötzingerberg getrennt, erhebt sich 550 m. über Meer. Der westliche Teil zwischen Madretsch und Mett heisst *Krähenberg.* Zwischen Solothurn und Dotzigen wird das Aaretal im Süden begrenzt durch die Molasselandschaft des Bucheggberges. Die Partie zwischen Büren und

---

[1]) Siegfriedblätter: 121, 122, 123, 124, 125, 128, 138, 139. Vergleiche auch die Kartenskizze der Profiltafel.

Dotzigen wird als *Bürenberg* bezeichnet. Der Schlosshügel mit der Ruine Strassberg erhebt sich 556 m. über Meer. Der Südrand des Bucheggberges fällt ziemlich steil ab zum Limpachtal. Die relative Höhe der Molasserücken, auf das Aaretal berechnet, schwankt zwischen 120 m. und 230 m.

Am Aufbau der genannten Molassehügel beteiligen sich hauptsächlich die *untere Süsswassermolasse* und die *marine Molasse.* Die *obere Süsswassermolasse* besitzt eine weit geringere horizontale Verbreitung, und ihr Nachweis stützt sich mit wenig Ausnahmen bis jetzt nur auf die Lagerungsverhältnisse.

Die *untere Süsswassermolasse*[1]) scheint eine ganz gewaltige Mächtigkeit zu besitzen und ist ein grauer, glimmerreicher Sandstein, zu Bauzwecken völlig untauglich. In unserem Gebiet ist dieser Sandstein durchzogen von harten Molasseschmitzen, oder es treten isolierte Knauer auf, die äusserst hart und widerstandsfähig sind. An steilen Anschnitten treten diese Knauer und Linsen als Gesimse weit aus dem weichen Sandstein hervor. Studer nennt diese Molasse *Knauermolasse.* Recht häufig sind den Sandsteinen bunt- bis rotgefärbte Mergel eingelagert; diese Mergelbänder lassen sich oft auf weite Strecken verfolgen. Wo diese Mergel tonreich auftreten, werden sie als Rohmaterial für die Ziegelfabrikation benutzt.[2]) Diese Mergel sind ferner schätzenswerte Wasserhorizonte, obschon sie nie sehr starke Quellen liefern.

---

[1]) Wir verweisen bezüglich der detaillierten Gesteinsbeschreibung der Molassebildungen in dem Gebiete auf folgende Arbeiten:

B. Studer: Beiträge zu einer Monographie der Molasse. 1825.

B. Studer: Geologie der Schweiz. II. Band. 1853.

B. Studer: Index der Petrographie und Stratigraphie. 1872.

E. Kissling: Nachweis der obern Süsswassermolasse im Seeland. Mitteilungen der Naturf. Gesellschaft in Bern. 1893.

[2]) Zum Beispiel in Mett.

Am Jurarande (Lengnau, Pieterlen, Twann) hat die petrographische Ausbildung der untern Süsswassermolasse insofern etwas geändert, als der graue, weiche Sandstein reichlich mit grossen Glimmerblättchen gespickt ist; die schon erwähnten harten Knauer und zahlreiche Tongallen hat sie mit den höhern Niveaux gemein. Die Molasse in Grenchen, welche im Oberdorfe (Ober-Däderiz) aufgeschlossen ist, dürfte ebenfalls diesem Horizont angehören. Vor einigen Jahren konnte ich bei Twann und Wingreis dieselbe Molasse[1]) nachweisen mit vielen, leider unbestimmbaren Blättern. In dieser Ausbildung fand ich die Molasse auch auf dem Plateau von Diesse, im Tälchen von Péry (hier mit Blattabdrücken) und bei Perrefitte im Münstertal. Rollier[2]) hat diese Molasse als „Molasse alsacienne“ bezeichnet und hält dieselbe für gleichaltrig mit der Blättermolasse von Aarwangen. Wir haben es hier ohne Zweifel mit den ältesten Schichten der untern Süsswassermolasse unseres Gebietes zu tun, während in den Hügeln höhere Niveaux auftreten.

In der marinen Molasse können wir mit Sicherheit 3 petrographisch verschiedene Niveaux unterscheiden. An der Basis treffen wir Geröllager, die in mehreren Niveaux, durch Molasse getrennt, übereinander liegen; einzelne Lager bilden eine typische Nagelfluh; am Sonnenrain auf der Südseite des Bürenberges (nordwestlich vom Moosbad) enthält der Zement reichliche Muschelfragmente; am Krähenberg sind in dieser Nagelfluh Fischzähne nachgewiesen worden.[3]) Studer beschreibt dieses

---

[1]) Vgl. *E. Baumberger*: Über die geologischen Verhältnisse am linken Ufer des Bielersees. Mitteilungen der Naturf. Gesellschaft in Bern. 1894.

[2]) *Ls. Rollier*: Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois (partie sept). Archives des sc. phys. et nat. T. XXX. 1893, pag. 6.

[3]) Kissling: Süsswassermolasse loc. cit. pag. 16.

Gestein in seinen genannten Arbeiten als *Muschelnagelfluh.* Die Gerölle erinnern sehr an diejenigen der bunten Nagelfluh. Das zweite Niveau besteht aus bläulicher, weicher Molasse; typisch ausgebildet und der Beobachtung leicht zugänglich findet sich dieser Sandstein im Schleifengraben am Jensberg. Das dritte Niveau bietet den typischen *Muschelsandstein* mit Haifischzähnen, Knochentrümmern von Säugetieren, Schalenfragmenten von Acephalen und Gastropoden. Obschon der *Muschelsandstein* von Brüttelen bei Ins, vom Bucheggberg und im Aargau längst bekannt ist,[1] ebenso die *Nagelfluh*, herrschte über die stratigraphische Lage der beiden Niveaux noch Unklarheit.[2] Es ist in der Tat recht schwierig, auf den bewaldeten Hügeln und bei den relativ seltenen guten Aufschlüssen sich über die Lagerungsverhältnisse zu orientieren. Es lässt sich indes sicher nachweisen, dass Nagelfluh und Muschelsandstein durch ein bedeutendes Molasselager getrennt sind. Ich schätze die Mächtigkeit dieses Molasselagers im Bucheggberg und am Jensberg auf 60—70 m.

Durch Ischer und Kissling[3] ist am Krähenberg und am Jensberg die *obere Süsswassermolasse* mit Blättern und Schnecken nachgewiesen worden. Stratigraphisch lässt sich nur feststellen, dass diese Sedimente über dem Muschelsandstein liegen. Der Kontakt mit dem Muschelsandstein ist nirgends freigelegt; wir können somit den Charakter der den Muschelsandstein direkt überlagernden Schichten bis jetzt nicht beurteilen. Es ist möglich, dass die marine Serie mit dem Muschelsandstein noch nicht ihren Abschluss findet, sondern dass noch eine Decke mariner Molasse auftritt, die orographisch nicht von der jüngern Süsswassermolasse geschieden ist und infolge Mangels guter Aufschlüsse bis jetzt nicht näher untersucht werden konnte. Bei Nidau können über dem Muschelsandstein dunkle Mergel, am Bürenberg (Sandreisigraben) graue Mergel und hier über denselben nochmals Molasse in bedeutender Entwicklung beobachtet werden.

---

[1] Vgl. die Arbeiten von Studer und ferner *J. Bachmann*: Über den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden (Luzern). Mitteilungen der Naturf. Gesellschaft in Bern, 1867; ferner *O. Heer:* Urwelt der Schweiz. 1883.

[2] Vergl. die früher genannten Arbeiten von Studer.

[3] Loc. cit.

Die tektonischen Verhältnisse ergeben sich aus den beiliegenden Profilen. Die gebirgsbildenden Vorgänge, welchen das Juragebiet sein Relief verdankt, haben auch die Molassezone am Jurarande schwach gefaltet; analoge Erscheinungen sind für die Molasse am Alpenrande lange schon nachgewiesen.[1])

Der Jurarand. Wir sehen den Südschenkel der ersten Jurafalte ziemlich steil unter die Ebene hinabtauchen. Längs des Bielersees liegen die Molasserelikte jedenfalls auf Kreide; bei Pieterlen und Lengnau scheinen Bohnerztone und Molasse direkt die Portlandkalke zu überlagern. Bei Anlass einer Brunnenexpertise im Jahr 1899 konnte ich in Pieterlen folgende Details feststellen: Längs den Felswänden, welche aus Portlandkalk bestehen, hat sich reichlich Gehängeschutt angehäuft; darunter folgt eine mächtige Lage lehmiger Grundmoräne mit verhältnismässig wenig gekritzten Geschieben. Dieser Lehmmantel hält das aus den Kluftspalten der Jurakalke sickernde Wasser zurück und veranlasst Stauquellen, deren Wasser durch den Gehängeschutt abfliesst und sich hier reichlich mit Kalk beladen kann. Wo es aus dem Gehängeschutt ausfliesst, bilden sich reichliche

---

[1]) Vergleiche *E. Renevier*: L'Axe anticlinal de la Molasse aux environs de Lausanne. Eclogae geol. helv. Vol. VII. No. 4, pag. 287. 1903.

Tuffablagerungen. Auch der Tuffkopf, auf dem die Kirche steht, entstammt dem Gehängeschutt. Aus den Lagerungsverhältnissen der Tertiärbildungen im benachbarten Lengnau zu schliessen, müssen in der Tiefe direkt über dem Jurakalk auch die roten Bohnerztone und dann Molasse folgen. Die Grundmoräne bedeckt jedenfalls die Schichtenköpfe der Molasse. Trotzdem die Tertiärschichten am Fusse des Jura östlich von Biel direkt dem Portlandkalk aufzulagern scheinen, ist es nicht unwahrscheinlich, dass in der Tiefe noch Kreidesedimente sich einschieben zwischen die Ablagerungen der Juraformation und der Tertiärformation. Die Faciesverhältnisse der bei Biel noch anstehenden Kreideablagerungen sprechen sehr für eine frühere grössere horizontale Verbreitung derselben.[1]) Freilich setzt diese Annahme eine alt- oder vortertiäre Abtragung des Kreidemantels und eine diskordante Überlagerung der Kreide durch die Molasse voraus. Sollte die Kreide wirklich in der Tiefe noch vorhanden sein, so würde die Mächtigkeit der Süsswassermolasse bedeutend reduziert. Denken wir uns die Süsswassermolasse, welche das Nagelfluhlager an der Waldlisiere des Krähenberges bei Mett unterteuft, unter der nördlich folgenden Schotterebene in Zusammenhang mit der Molasse am Jurarande, so ergibt sich für dieselbe die ausserordentliche Mächtigkeit von etwa 1000 m.

Büttenberg und Krähenberg. Die Profillinie verläuft über den westlichen Teil des Büttenbergs zwischen Mett und Safneren; hier treten die verschiedenen Molassestufen schon in der orographischen Gliederung des Hügels hervor, während im östlichen Teil der ganze Molasserücken eine bedeutende Quartärdecke besitzt.

---

[1]) Vergleiche *E. Baumberger*: Über Facies und Transgressionen der untern Kreide am Nordrande der mediterrano-helvetischen Bucht. Programm der Töchterschule in Basel. 1901.

Der breite Einschnitt des Talgrabens trennt marine und Süsswassermolasse. Bei der Ziegelhütte in Mett (460 Meter über Meer) fallen Sandsteinschichten und eingelagerte Mergellager mit 45° nach Südwesten. Ungefähr diesen Fallwinkel weist die Süsswassermolasse auch am Krähenberg auf. Bunte Mergel und Molasse sind auch im obern Teil des Talgrabens am Bache aufgeschlossen.

Der Grat des Wilerberges, der bis auf 543 m. ansteigt, trägt eine Decke von Muschelsandstein von höchstens 10 m. Mächtigkeit. Der untere Talgraben durchbricht den Grat nördlich der Mühlematten von Safneren; in der Nähe des Scheibenstandes fällt der Muschelsandstein, in welchem ich Fossilien, namentlich gut erhaltene Pecten bemerkte, mit 10—12° S. Er taucht nun nicht, wie man erwarten könnte, unter die Schotterebene der Aare, um den Bürenberg zu erreichen, sondern er erscheint wieder in der Richtung Windegg-Orpundeinschlag-Safneren. Nach einer freundlichen Mitteilung von Dr. Antenen in Biel ist derselbe im Orpundeinschlag schon zu Bauzwecken ausgebeutet worden.

Die ganze Schottermasse des Aaretals liegt hier in Süsswassermolasse eingebettet. Im Krähenberg erscheint der Muschelsandstein mit vielen Haifischzähnen und Knochenfragmenten wieder, senkt sich rasch nach Südwesten, so dass er schon im Unterdorf Madretsch im Niveau der Strasse zu beobachten ist.

Wo der Fahrweg, der von Mett nach Brügg hinüberführt, den Waldrand erreicht, treffen wir die Basis der marinen Schichtserie. Das Nagelfluhband, sichtbar in einer Mächtigkeit von 1½ m., ist von Molasse unterteuft und vom Muschelsandstein durch Molasse geschieden. Im Büttenberg ist der Nagelfluhhorizont bisher nicht bekannt, dürfte aber am bewaldeten Nordabhang des Wilerberges zu suchen sein.

Das Molasseareal, das im Oberdorfeinschlag nördlich von Orpund eine Höhe von 520 m. erreicht, ist durch eine Depression deutlich vom Muschelsandsteingrat des Wilerberges getrennt. Es ist die direkte Fortsetzung der obern Süsswassermolasse im Brüggwald, deren Alter durch Fossilfunde unzweifelhaft festgestellt ist.

Bürenberg und Jensberg. Beide Hügel gehören geologisch zusammen und stellen den Nordschenkel der ersten *Molasseantiklinale* dar. Die Schichten fallen zwischen 30—40° N. Zwischen Büren- und Büttenberg verläuft in unserem Gebiete eine *Molassesynklinale.*

Am Nordfusse der beiden erstgenannten Molassehügel treffen wir hie und da die bunten Mergel der untern Süsswassermolasse, so beim Scheibenstand ob Büren, im Hintertal am Bürenberg,[1]) in den Bachbetten im Kessiholz und im Oberholz südlich der Strasse Ipsach-Mörigen. In Dotzigen, ferner im Walde über den Dotziger Reben und am Sonnenrain nordwestlich vom Moosbad treten die Schichtköpfe der Nagelfluh zutage. Im Hohlwege, der von Dotzigen südlich vom Signalpunkt 530 vorbeiführt, konnte ich ein Nordfallen der die Nagelfluh überlagernden marinen Molasse zu 30—34° bestimmen. Im Muldental, hinter dem Schlossberg gelegen, steht der Muschelsandstein an, welcher die Molasse des Schlossberges unterteuft und im Sandreisigraben wieder zum

---

[1]) Im Sandreisigraben erscheint der Muschelsandstein in einer Höhe von ca. 490 m. über Meer. Haben die marinen Sandsteine eine Mächtigkeit von ca. 60 m., so tauchen die tiefer folgenden Nagelfluhbänke unter die Schotterebene der Aare, und es sind Aufschlüsse der bunten Mergel nicht mehr zu erwarten. Die erwähnten Aufschlüsse derselben finden sich am Ost- und Westende des Hügelzuges, wo der Abhang stärker erodiert erscheint, als in der Gegend des Schlossberges. Indessen ist noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, dass bunte Mergel nur der untern Süsswassermolasse angehören.

Vorschein kommt. Nach der Lagerung muss der Sandstein des Schlossberges zur obern Süsswassermolasse gehören. (Vide Bemerkung pag. 321).

Am Jensberg treffen wir am Südabhang die Nagelfluh und an der Knebelburg den Muschelsandstein wieder. Letzterer ist auch auf dem Nordabhang, an der Strasse Nidau-Belmont, in einer Grube aufgeschlossen. Unten erscheint er dickbankig, oben in Schichten von 1 dm. und weniger Mächtigkeit. Diese Bänke fallen mit 5—8° S in den Hügel ein; es stellt diese gegen den See vorgeschobene Partie des Hügelzuges einen Teil des Muldenkernes dar. Statt der aus der Mulde gegen den Jura ansteigenden Molasse, der Fortsetzung des Bütten- und Krähenbergs, treffen wir zwischen Jensberg und Biel eine Alluvialebene und weiter westlich die Wasserfläche des Bielersees.

Über die Verhältnisse des Untergrundes von Nidau kann ich folgendes berichten: Im Jahr 1895 hat die Gemeinde Nidau in der Nähe des Schlosses ein Bohrloch bis auf 30 m. Tiefe erstellen lassen, um Molassewasser zu gewinnen. Sie ist dazu veranlasst worden durch den überaus günstigen Erfolg, den ein gleiches Unternehmen bei Madretsch[1]) zu verzeichnen hatte. Hier wurde bei 44 m. Tiefe durch Zufall eine Kieseinlagerung der untern Süsswassermolasse von jedenfalls bedeutender horizontaler Ausdehnung angebohrt, welche reichlich gutes Trinkwasser liefert.

In Nidau[2]) durchbohrte man:

---

[1]) Untere Fabrik gegen das Schlachthaus; die untere Süsswassermolasse wurde schon bei 3½ m. erreicht.

[2]) Angaben über den Untergrund von Biel finden sich in *Rollier*: Mat. pour la Carte géol. de la Suisse (Jura central) VIII^{e} livraison, 1er supplément, pag. 187. Bezüglich Zusammensetzung und Mächtigkeit der Alluvialgebilde können in benachbarten Lokalitäten bedeutende Unterschiede auftreten.

Torfschicht, mit Lehm an der Basis .	2 m.
Schotter	3 m.
Blauer Lehm	2 m.
Lehmige, z. Teil sandige Grundmoräne	23 m.

Dann folgte die untere Süsswassermolasse.

Südrand des Bucheggberges. Etwa $2^{1}/_{2}$—3 km. südlich vom Bürenberg treffen wir die genannten Sedimentserien unserer Molassehügel mit Südfall. In der Grube auf dem Salacker, zwischen Schnottwyl und Aspihölzli, fallen die Nagelfluhlager 10° SW. Die tiefste Bank direkt über der in der Nordwestecke der Grube noch sichtbaren Süsswassermolasse ist früher als „Mühlestein“ ausgebeutet worden.[1]) Wir befinden uns hier im schwach fallenden Südschenkel einer Molasseantiklinale in der Nähe der Muldenumbiegung. Die Molasseantiklinale selbst ist bis tief in die untere Süsswassermolasse hinein abgetragen und mit Quartär bedeckt.

Die Geröllschichten von Schnottwyl können auch am Steilhang gegen das Limpachtal, aber hier mit schwachem Nordfallen, nachgewiesen werden; ich fand dieselben am Fussweg von Oberramsern nach Lüterswyl in einer Höhe von ca. 590—600 m. Lehrer Jaggi in Biezwyl machte mich auf 2 Stellen an der Bergkante gegen Balm (ca. 600 m. über Meer) aufmerksam, wo vor ungefähr 40 Jahren die Nagelfluh zu Mühlestein und Bauzwecken abgebaut worden ist.

Ungefähr 60 m. über den Geröllagern bei Schnottwyl erscheint bei Biezwyl wieder der typische Muschelsandstein[2]) in dünnplattiger Absonderung und mit vielen Haifischzähnen. Das Liegende desselben ist der marine

---

[1]) Vergl. hierüber Studer: Monographie der Molasse, pag. 187.

[2]) Derselbe, in der Umgebung als Biezwylstein bekannt, hat seine Bedeutung verloren, seit Zement- und Backsteine als Baumaterial überall Verwendung finden.

Sandstein (in der Südostecke der Grube anstehend), der am Rapperstübli mit schwachem Nordfallen wieder zutage tritt. Etwa 30 m. höher, am Flühli, wird der Muschelsandstein mit Haifischzähnen gegenwärtig zeitweise noch ausgebeutet; die Schichten fallen nach Nordwesten.

Bei Dotzigen (Nordschenkel) und zwischen Biezwyl und Aspi (Südschenkel) stehen Muschelsandstein- und Nagelfluhlager schief zur Antiklinalaxe; diese Erscheinung dürfte sich auf ein südwestliches Absinken der Gewölbeaxe zurückführen lassen. Es scheint das gefaltete Molassegebiet im allgemeinen nur verhältnismässig kurze Gewölbe, sog. Brachyantiklinalen, aufzuweisen.

Die Muschelsandsteindecke hat auch andere höhere Hügel des Bucheggberges vor der Abtragung geschützt. Bei Biezwyl und am Schöniberg zwischen Lüterswyl und Aetigkofen fällt der Muschelsandstein schwach nach Norden, ebenso auf dem obern Bockstein. Beim untern Bockstein dagegen fällt die Schichtserie — ähnlich wie die Nagelfluh in Schnottwyl — mit 10—15° in den Berg ein. Am Fusse des Steilhanges gegen das Limpachtal treffen wir häufig Aufschlüsse der untern Süsswassermolasse. Bei Krayligen, ferner nördlich von Aetigen und Balm, treten namentlich die bunten Mergel schön zutage.

Ergebnisse.

1. Im Seeland und im Bucheggberg lassen sich in der marinen Molasse mit Sicherheit 3 verschiedene Niveaux unterscheiden: Nagelfluh, Sandstein, Muschelsandstein. Die Gesamtmächtigkeit dürfte etwa 80 m. betragen.
2. Am Büttenberg und Bürenberg finden sich Molasselager, die ihrer Lagerung nach der obern Süsswassermolasse angehören.

3. Die Molasse am Jurarande ist schwach gefaltet. Der Büttenberg gehört zur ersten Jurafalte und ist ein Relikt ihres frühern Molassemantels. Jensberg und Bürenberg stellen den Nordschenkel der ersten Molasseantiklinale dar; auf den Südschenkel treffen wir bei Schnottwyl.
4. Die Schotterebene zwischen Grenchen und Biel ist ein Isoklinaltal; das Tal des Bielersees ist eine Molassesynklinale; der See ist breiter geworden, weil der Molassemantel am linken Ufer bis auf spärliche Überreste durch Erosion verschwunden ist. Die erste Synklinale ist in ihrer Richtung bestimmt durch Bielersee, Zihlkanal und Aaretal von Büren an ostwärts.

Basel, 25. August 1903.

Noch einmal Rheticus und Paracelsus.

Von

Karl Sudhoff.

Der Zufall, der freundliche Gehilfe redlichen Forscherstrebens, hat mir in diesem Frühjahr auf der Fahrt zum Historiker-Kongresse in Rom in der Blütenstadt Florenz eine neue Blume zum Sträusslein meiner Rheticusfindlinge in den Schoss geworfen — hier ist sie.

Alter Gewohnheit getreu, habe ich auch beim Besuche der *R. Biblioteca Nazionale Centrale* — die kostbare Laurenziana, deren wunderbare medizinische und naturwissenschaftliche Handschriften mit ihrem prächtigen Bilderschmuck reichen Genuss boten, war für *Paracelsus* ohne Ergebnis — sofort die Frage gestellt, ob nichts Handschriftliches von *Theophrast von Hohenheim* unter den dortigen Schätzen (18,500 Manuskripte!!) sich befinde. Der stets hilfsbereite Direktor liess sofort nachschlagen, und siehe da, für *Paracelsus* kaum ein Gewinn, aber für *Rheticus* ein schlagender Beleg seiner Beschäftigung mit den Schriften des Weisen von Einsiedeln!

In einem Kodex in Folio, betitelt „*Varia opuscula Chimica*“, signiert „XVI. 8.113“, findet sich auf Blatt

137 folgendes Fragment, von einer geübten Hand um 1575 etwa geschrieben:

Philippi Theophrasti Paracelsi De Alchimia liber Vexationis latine conscriptus per *Georgium Joachimum Rhaeticum.*

Prohemium.

Vos dilecti et honesti chimice artis magistri, vosque omnes qui desiderio desideratis iuxta magnas chimice artis promissiones ditescere, multumque auri et argenti fabricare sicut hec ars multis id docet modis largiterque promittit. Et uos quicunque in hac arte se aliquando exercitaturi estis, seque eousque uexationibus expositiri donec re ipsa experiamini, quod ea uobis largiatur, et quo modo maximis suis respondeat promissis.

2. Quotidiana . . . . .

[Bl. 137 b am Ende:]

11. Sin autem Deus improbis annuerit uotis labor ipsum quandoque invitiabitur oceanum se in transmutatione ad perfectionem.

Damit bricht der Text am Ende des Blattes ab; der Rest ist verloren gegangen.

Der Verlust ist bedauerlich, aber er lässt sich wohl verschmerzen; denn auch so ist eine hochwillkommene Stütze für die fast märchenhafte Kunde des *Michael Toxites* von einer in seinen Besitz geratenen Archidoxen-Übersetzung des *Rheticus* gewonnen, ein neuer einwandfreier Beweis für das eingehende Studium, welches der Schweizer Mathematiker den chemischen Schriften des Schweizer Arztes hat angedeihen lassen: wir haben hier ein recht beträchtliches Bruchstück einer lateinischen Übersetzung einer deutschen alchemistischen Schrift *Hohenheims* durch den bedeutenden Astronomen, eine glückliche Ergänzung unseres im XVI. Bande dieser „Verhandlungen“ S. 349—362 gegebenen Beweismaterials der Paracelsusjüngerschaft des *Georg Joachim Rheticus.*

Am 28. Oktober 1567 hat *Adam von Bodenstein* bei *Samuel Apiarius* in Basel in Druck gegeben den

Liber Vexationum. D. Phil. Theophrasti Paracelsi. Kunſt vnd Natur der Alchimia vnd was darauff zů halten ſey, durch ſiben gegründte Regeln gegen den ſiben gemeinen Metallen zůgericht....“,

der zur Ostermesse 1568 in *Peter Perna's* Verlag in die Welt ging [cf. Huser 4°-Ed. der Paracelsischen Schriften Bd. VI. S. 375 ff.]. Gleichzeitig kam auch eine lateinische Bearbeitung des Werkchens in den Handel — *Willer* erwähnt sie schon in dem Messkataloge zur Fastenmesse 1568 —, welche der federschnelle, aber recht mangelhafte lateinische Stilist *Gerhard Dorn*, ein Schüler *Bodensteins*, als

PYROPHILIA VEXATIONVMQVE LIBER D. PHIL. THEOPHRASTI PARACELSI..... Per Doctorem Adamum à Bodenstein ex authoris archetypo Germanico promulgati: Postmodum per Gerardum Dorn quanto fidelius debuit, ac ratio materiae patitur in Latinum sermonem versi.

BASILEAE, Per Petrum Pernam. 1568.

für den Druck fertiggestellt hatte.

Sei es nun, dass unserem *Rheticus* diese lateinische Übersetzung nicht genügte, sei es, dass ihm nur die deutsche Ausgabe zuhanden kam, oder dass er gar nicht einmal diese kannte, sondern nach einem handschriftlich ihm zugekommenen deutschen Texte, was mich am wahrscheinlichsten dünkt*), seine Übersetzung anfertigte — jedenfalls ist in der ganzen gedruckten Paracelsusliteratur von einer lateinischen Bearbeitung dieses, immerhin zweifelhaften, Paracelsischen Traktates durch *Joachim Rheticus* gar keine Rede. Die *Dorn*'sche Übersetzung in all ihrer Ungelenkheit wird immer und immer wieder abgedruckt und fand sogar in die *Palthen*'sche Frankfurter (1603—1605) und in die Genfer lateinische Ausgabe (1658) Aufnahme.

Ja, 1652 veranstaltete *Johann Rudolf Glauber* in seiner „Operis mineralis pars tertia" Amstelodami apud Joannem Janssonium nochmals eine selbständige lateinische Bearbeitung dieses vielbenutzten Büchleins, dem er ausserdem einen besonderen Kommentar angedeihen liess. Zum Vergleich möge der Anfang der beiden Übersetzungen *Dorns* und *Glaubers* hier nebeneinander stehen:

Dorn 1568.	*Glauber 1652.*
O Vos Alchimiae periti, quotquot etiam vobis maximas pollicemini diuitias, aut auri atque argenti plurimum cupitis extruere: quod Alchimia diuersimodè pollicetur ac docet. Pariter et vos qui labores et vexationes libenter sustinetis, abstinere tamen ab ea minimè vultis, donec vobis eius praemia promissionesque cognita sint: experientia docet in dies …	Dilecti et experti artis Alchymisticae, vosque omnes qui multis pollicitationibus ditescere cupitis, multi auri argentique confectione, quod Alchymia ubertim docet et promittit, quique hisce rebus occupati vexari vultis, nec cessare parati donec quid det, quidque promissorum praestet experiamini; uti quotidiana experientia docet …

---

*) Ein Wolfenbütteler Manuskript vom Jahre 1579 beruht zweifellos auf handschriftlicher Überlieferung und will ausdrücklich nach einer in einem österreichischen Kloster von Hohenheim hinterlassenen Handschrift geschrieben sein (vgl. meine Paracelsus-Handschriften Berlin 1899 S. 124 f. und S. 135 f.).

Man sieht, die *Dorn*'sche lateinische Eingewandung fällt gegen die *Glauber*'sche bedenklich ab, doch ist dieser die des *Rheticus* an Flüssigkeit noch überlegen.

Wir begrüssen das Zufallsgeschenk der Florentiner Handschriftensammlung als gutes Omen, dass in Zukunft bei emsigerer Musterung der Bibliotheken weitere Handschriften auftauchen werden, welche von der Beschäftigung des *Georg Joachim Rheticus* mit *Hohenheim* und seiner Chemie noch lauteres und verständlicheres Zeugnis ablegen, als die bisher gefundenen gedruckten und dies Florentiner handschriftliche Dokument.

Historische Notizen.

Von

Prof. Fr. Burckhardt.

I. Triangulation des Kantons Basel.

Die erste methodisch angelegte und sorgsam durchgeführte Triangulation des Kantons Basel stammt von *Daniel Huber*. Ist auch diese Persönlichkeit einer kleinen Anzahl unserer Gesellschaftsmitglieder nicht unbekannt, so dürften doch einige Angaben über ihn, den Vater unserer Gesellschaft, am Platze sein, um ihn auch den Mitgliedern näher zu bringen, denen er bis jetzt fern gestanden hat. Ich entnehme die Daten dem Nekrolog, den *Peter Merian* zu den Verhandlungen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen 1830 geliefert hat und der Lebensbeschreibung in *Rudolf Wolfs* Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Bd. I, p. 441—462.

Der am 23. Juni 1768 in Basel geborene *Daniel Huber* war der Sohn des Mathematikers und Astronomen *J. J. Huber*, der infolge einer ganz ausserordentlichen Menschenscheu sich während eines grossen Teiles des Lebens so von jedermann abschloss, dass selbst seine Nächsten ihn nur selten zu Gesicht bekamen. Man glaubt den Grund dieses Verhaltens darin zu finden, dass er einst um eine Anerkennung und eine Belohnung für eine Erfindung betrogen wurde. Er soll nämlich als disciple intime einige Zeit bei *James Bradley* zugebracht und während seines Aufenthaltes eine Uhr mit dem Echappement libre von *Thomas Mudge* nach eigenen Angaben haben anfertigen lassen. Letzterer soll einen unrechtmässigen Gebrauch davon gemacht und *Huber* um die vom Parlament ausgesetzte Belohnung gebracht haben.

Durch *Johannes II Bernoulli* an *Maupertuis* empfohlen, wurde er 1756 als Astronom nach Berlin berufen, fand aber die astronomischen Einrichtungen daselbst so mangelhaft, dass er nicht vorsah, ordentliche Beobachtungen machen zu können. Die durch den Krieg erschöpfte Staatskasse konnte eine Änderung nicht herbeiführen; deshalb gab er die Stelle auf und kehrte nach Basel zurück. Sein Nachfolger *Johannes III Bernoulli* war glücklicher, indem er eine für die Zeit annehmbare Ausstattung der Sternwarte in Berlin erlangte. *Huber* schloss sich in Basel von der Menschheit ab.

Als bei seinem Sohne *Daniel* sich die Neigung zu mathematischen Studien einstellte, sah es der Vater nicht gerne; er erteilte auch dem Knaben keinen Unterricht, sondern half ihm nur gelegentlich über Schwierigkeiten weg, besonders als dieser, angeregt durch *Bode's* Erläuterung der Sternkunde, sich mit astronomischen Dingen zu beschäftigen begann. Da aber diese Studien keine Aussichten auf Lebensunterhalt boten, studierte *Huber* Medizin, wodurch er mit den Naturwissenschaften näher bekannt wurde und die vielen Kenntnisse erwarb, die später dem Sammler und Bibliothekar nützlich waren.

Seine Erstlingsarbeiten, die in der öffentlichen Bibliothek aufbewahrt werden, sind astronomischen Inhaltes.

Huber war Mitglied der im Jahre 1751 in Basel gegründeten Societas Physico-Mathematico-Anatomico-Botanico-Medica Helvetica, über deren physikalische Arbeiten ich bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Naturforschenden Gesellschaft in Basel berichtet habe. (1867).

Den Schluss des letzten Bandes der Gesellschaft (Nova acta Helvetica Vol. I. Bas. 1787) bildet eine Abhandlung *Hubers* über die Ursache der Veränderlichkeit des Sternes Algol. Mit dieser Publikation hörte die Tätigkeit der physischen Gesellschaft auf, die einst unter ihren Mitgliedern Männer gezählt hat wie *J. Rud. Zwinger, Daniel Bernoulli*, *Joh. II Bernoulli*, *Heinrich Lambert*, *Albrecht und Theophil Emanuel Haller*, *Leonhard Euler.*

Für *Huber* bot sich bald eine seinen Studien und Kenntnissen entsprechende Stelle, indem auf Empfehlung des Philosophen *Bernhard Merian* die Berliner Akademie *Huber* an das Observatorium in Danzig berief. Bescheidenheit und Liebe zur Vaterstadt veranlassten ihn, die Stelle auszuschlagen; ein Jahr darauf wurde er an der Universität Basel der Nachfolger von *Johannes II Bernoulli* auf dem Lehrstuhl der Mathematik.

Er lebte während der folgenden, politisch aufgeregten Jahre in Stille seinem Amte und wurde zum grossen Nutzen der öffentlichen Bibliothek deren Bibliothekar (1803). Seine eigene, überaus wertvolle Büchersammlung vermachte er testamentarisch der öffentlichen Bibliothek, wodurch diese eine Vermehrung von 8—9000 Bänden erhielt (1829) und zu einer Fundgrube für Studien in der Geschichte der Mathematik und der exakten Wissenschaften wurde.

Nachdem im Jahre 1815 die schweizerische Naturforschende Gesellschaft in Genf gegründet war, besuchte *Huber* deren Versammlung in Bern (1816). Überzeugt von der hohen Bedeutung solcher wissenschaftlicher Vereinigungen sammelte er einige Männer zu der Gesellschaft, deren wir uns heute erfreuen.

Neben mathematischen Arbeiten theoretischen Inhaltes unternahm *Huber* vom Jahre 1813 an eine praktisch-geodätische, nämlich *die Triangulation des Kantons Basel*, die von ihm im Jahre 1824 beendet wurde.

Das Manuskript dieser trigonometrischen Vermessung, das im Antiquariatskatalog Geering ausgeboten war, ist durch Ankauf vom Eidg. topographischen Bureau in Bern erworben und von Hrn. *Prof. J. K. Graf* in den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern (1902) veröffentlicht worden.*) Zugleich wurden die betreffenden Akten des Staatsarchivs abgedruckt, so dass nun die wichtigsten Tatsachen, die sich auf dieses mit seltener Ausdauer, persönlicher Hingebung und bewundernswerter Sachkenntnis und Genauigkeit, sowie mit bescheidenen ökonomischen und technischen Hilfsmitteln ausgeführte Werk beziehen, an das Tageslicht gebracht sind. Da nun in den Jahren 1893—1896, zunächst auf Veranlassung der Regierung von Baselland, durch das eidg. topographische Bureau ein neues trigonometrisches Netz bearbeitet und direkt mit dem Dreiecksnetz der schweizerischen Gradmessung verbunden worden, dessen Aufnahme in den Jahren 1893—1895 wir dem hier wirkenden Ingenieur, Hrn. *Martin Stohler*, verdanken und dessen Resultate in der 4. Lieferung des Werkes: *Die Ergebnisse der Triangulation der Schweiz, herausgegeben durch das eidg. topographische Bureau: Kanton Basel-Stadt und -Land, Bern 1897*, publiziert sind, so mag es nicht ohne Interesse sein, die Resultate der *Huber*'schen Messung, so weit als tunlich, mit denen der neuen Messung einer Vergleichung zu unterziehen.

Diese Vergleichung kann sich nicht auf viele Punkte erstrecken, weil die meisten nicht beiden Vermessungen gemein sind. Und unter den gemeinsamen sind solche, deren Signale der Zeit und rohem Mutwillen zum Opfer gefallen oder bei der frühern Vermessung so gewählt worden sind, dass sie heute nicht mehr aufgefunden und verwertet werden konnten. Wenn z. B. *Huber* eine noch nicht alte Eiche auf dem höchsten Teile des Sonnenberges gegen Westen über Maisprach wählte, so muss wohl diese in den achtzig Jahren, wenn sie überhaupt nicht zu Nutzholz oder Eisenbahnschwellen verwendet worden ist, sich wesentlich verändert haben, wie auch eine Föhre auf Scheuerhalden über Arisdorf oder auf dem Hühnersedel neben der Sissacherfluh. Aber auch richtig aufgestellte, nicht genau genug versicherte Signale an Punkten, die bei beiden Vermessungen Verwendung fanden, konnten nicht mehr dienen, während durch Vermessungen in der Umgebung des bearbeiteten Gebietes neue Punkte festgestellt worden sind.

---

*) Dieser Publikation sind die nächstfolgenden Daten entnommen.

An Instrumenten standen *Huber* zur Verfügung ein sechszölliger Theodolit von Baumann in Stuttgart, welches Instrument nicht den höchsten Grad der Vollkommenheit besass; Genauigkeit wurde durch Vervielfältigung der Beobachtungen erstrebt. Daneben wurde das astronomische Instrument von Reichenbach mit dem zwölfzölligen Kreise von Borda an einigen Punkten in der Nähe der Stadt (Chrischona, Schauenburg, Scheuerhalden) verwendet. Dieses Instrument befindet sich in der Sammlung des Bernoullianums. Ein einziger Winkel wurde mit dem neunzölligen Reflexionssextanten von Trougthon gemessen und zwar in Basel selbst (Chrischona–Basel–Ober-Gruth: 75° 16′ 12,1″). Als Basis verwendete *Huber* die ihm durch Vermittlung von *Buchwalder* mitgeteilte, einer französischen geodätischen Vermessung entnommene, nämlich die Entfernung: Signal Wiesenberg vom Mittelpunkt des südöstlichen Münsterturms (Martinsturms)

27 738,83 m. = 85 392,44 frz. Fuss.

Aus einer ihm früher mitgeteilten Reihe minder vollkommener Messungen hatte *Huber* abgeleitet

85 390,9′
und 85 385,5′.

Huber glaubt, in den meisten Fällen werden sich die Beobachtungsfehler kompensieren und sagt: „Ich sollte nicht glauben, dass in den Coordinaten sich irgendwo ein Fehler befinde, der über 2 oder 3 Fuss ist. Es ist dies zwar keine grosse Genauigkeit, aber doch hinreichend für den Zweck, weswegen hauptsächlich diese Triangulation unternommen worden ist, dass sie nämlich zur Begründung einer Katastervermessung diene.“

Während *Huber* seine Berechnungen auf die französische Vermessung gründete, die auf einer Basis, bei Ensisheim gemessen, beruhte (19 044,39 m.), schliesst sich die neueste von Herrn *Martin Stohler* ausgeführte Vermessung an die Schweizertriangulation an, die bekanntlich auf drei mit äusserster Genauigkeit gemessenen Grundlinien bei Aarberg, Weinfelden und im Tessin beruht. Zu den Winkelmessungen verwendete Herr *Stohler* einen achtzölligen Theodoliten von der Firma Kern in Aarau; dieses Instrument wurde vom Kanton Solothurn zur Verfügung gestellt.

Die Vergleichung der Arbeit von *Huber* und *Stohler* erstreckt sich aus vorher genannten Gründen nur auf 5 Azimute und Dreiecksseiten, weil sich mehr als diese identischen Punkte in den beiden Vermessungen nicht finden lassen. Hiebei sei bemerkt, dass *Huber* die Azimute von N über O angibt, während *Stohler* in astronomischem Sinne von S über W; beide werden hier wegen des Vergleichs in letzterer Weise angegeben; ebenso werden die *Huber*'schen Pariserfuss in Meter reduziert. Wir erhalten demnach folgende Übersicht:

		Azimut.	Länge.
1) Basel südl. Münsterturm	H	307. 56. 36.0	27 738,83$^{\text{m}}$
– Wiesenberg Sign.	St	307. 49. 50.4	27 738,70$^{\text{m}}$
		+ 6. 45.6	+ 0,13$^{\text{m}}$
2) Wiesenberg Sign.	H	80. 26. 49.0	11 965,17$^{\text{m}}$
– Wyl Sign.	St	80. 20. 04.6	11 965,35$^{\text{m}}$
		+ 6. 44.4	– 0,18$^{\text{m}}$
3) Basel südl. Münsterturm	H	254. 13. 25.0	6 880,76$^{\text{m}}$
– Chrischona südl. Giebel	St	254. 06. 32.3	6 881,19$^{\text{m}}$
		+ 6. 52.7	– 0,43$^{\text{m}}$
4) Basel südl. Münsterturm	H	219. 01. 05.0	5 855,73$^{\text{m}}$
– Tüllinger Kirche südl. Giebel	St	218. 54. 38.8	5 855,86$^{\text{m}}$
		+ 6. 26.2	– 0,13$^{\text{m}}$
5) Farnsburg	H	354. 30. 02.0	10 077,95$^{\text{m}}$
– Wiesenberg	St	354. 23. 05.7	10 077,89$^{\text{m}}$
		+ 6. 56.3	+ 0,06$^{\text{m}}$

Das Mittel aus den Azimutaldifferenzen ist

6′ 45″.

Die Beobachtungen *Hubers* gehen aus vom Basler Meridian, die *Stohlers* vom Berner Meridian, die mit einander den Winkel bilden

6′ 44″,1.

Die Differenz von + 0,9″ spricht sehr zu Gunsten der gewissenhaften und genauen Arbeit *Daniel Hubers.*

Die mittlere Länge einer Seite beträgt 12 504 m., die mittlere absolute Abweichung einer Seite ± 0m, 186 oder per Kilometer ± 0m, 015, d. h. 1,5 cm.

Die Unkosten, welche die Triangulation von 1813 bis 1824 dem Staate verursacht hat, belaufen sich mit Einschluss der Anschaffung eines Theodoliten auf alte Franken 4569 = neue Fr. **6527. 10.**

Ich füge diesem bei, dass Herr *Martin Stohler,* der die Katastermessung von Baselstadt leitet, über seine bisherige Tätigkeit einen umfassenden Bericht erstattet, der im Auszuge in der Zeitschrift des Vereins schweizerischer Konkordatsgeometer 1903, No. 8 und 9 enthalten ist.

II. Samuel Braun.

In dem dreizehnten Bande der Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel behandelt Herr *Georg Henning* die Reisen des *Samuel Braun*, den er als den ersten deutschen wissenschaftlichen Afrikareisenden bezeichnet.

Über den Lebensgang dieses Baslerbürgers hat Herr Henning so viel mitgeteilt, als er teils aus dessen Reisebeschreibung, teils aus den von Herrn Staatsarchivar R. Wackernagel gesammelten Notizen entnehmen konnte. Um die letztern zu vervollständigen und um den Familienzweig Braun, der von dem Reisenden abstammt, bis auf unsere Zeit zu verfolgen, habe ich Nachforschungen angestellt, die einige Ergänzungen und Berichtigungen ergeben haben.

Eine Hauptquelle besteht in der Sammlung der Leichenpredigten, die sich auf der öffentlichen Bibliothek befindet. K A. G. IX. Tom. XIX.

Dort lesen wir:

Christliche Leich-Predigt/Von Reisen vnd Wanderschafften: So dann auch von der/Artzney vnd Wund-Artzney/was davon zu halten./Gehalten/Sontags den 2. Augusti, Anno 1668 in der Parfüsser/Kirchen zu Basel:/ Bei Bestattung, des Ehrenvesten, Fürnehmen/vnd Weisen/ *Herrn Samuel Braunen*,/Wund-Artzts/vnd dess Rahts/ Durch Lucam Gernleren, D/Getruckt bey Jacob Bertsche/. Text:/Auß Matthäi des Evangelisten Cap IV vers 23. 24. 25.

Die Personalien lauten wie folgt:

Es ist *Herr Samuel Braun,* des Rahts, nach Gottes Fürsehung gebohren, den 19 Martii, An 1590. Seine Eltern sind gewesen, *Meister Leonhard Braun,* der Schwarzferber, vnd *Frau Anna Voltz.* Von denselben ist er Christlich erzogen, vnd zeitlich, zur erlehrnung der französischen Sprach, naher Genff gethan, bald darauff zu der Barbir-Kunst verdinget worden: auf deren er eine geraume Zeit gewandert.

Dann An. 1607 hat er sich in die Churfürstliche Pfaltz begeben: Bald darauff vnder den Vnionsfürsten ein zeitlang als Feldschärer gedient. An. 1611 ist er auff Ambsterdam gezogen, alda er lust bekommen, etliche frembde Länder vnd Insuln, dahin er die grossen Schiff abfahren sahe, zu erkundigen. Hat darauff den Herren Staden in fünff gefährlichen Schiffahrten, als ein Balbierer vnd Wundartzet, bey zehen Jahren gedient, vnd viel nambaffte Insuln vnd Königreich, nicht nur in der Christenheit, sondern auch in Africa, Ost- vnd Westindien etc. gesehen. Gott hat ihn in allen Trübsalen vnd gefahren wunderlich erhalten, vnd, seiner Verheißung nach, endlich aus der tiefe des Meeres widerumb geholet (Psalm LXVIII. 23): Vnd zwar dergestalten, dass er von seinen Patronen ehrliche Abscheid, vnd Zeugnuß seines wohlverhaltens, mitgebracht hat.

Nach dem er An. 1622 widrumb in seinem Vatterland ankommen, hat er sich folgendes Jahr ersten mals verehlicht, an *Jungfrau Barbara Braunin,* mit deren er droben zu Liechstal sechs Jahr haussgehalten: nach verfließung derselben ist er von Christlicher Obrigkeit zu einem Spital-Balbierer allhier auffgenommen worden, welchem Dienst er getrewlich, vnd mit vieler Patienten nutzen, bey 28 Jahren abgewartet. Hat in dieser Ehe 15 Kinder, 11 Söhn vnd 4 Tǒchteren erzeuget, davon ein Sohn vnd zwo Tǒchteren an noch in leben. Anno

1648 hat er sich mit *Frau Maria Trewin* verheurathet, welche vor dreyen Jahren ihm auch den Weg alles Fleisches vorhergegangen. Es hat ihn auch Gott der Herr vor neun Jahren in den Ehren-Stand herfürgezogen, daß er, alß ein Meister seiner Zunfft, in das Regiment ist gezogen worden.

Durch Gottes Gnad hat er sich beflissen, in dem Gottesdienst andächtig, in seiner Kunst vnverdrossen vnd nutzlich, in seinem Ampt getrew, in seinem Creutz geduldig zu seyn: dann Gott ihn, von geraumer Zeit her, mit einem schmertzhafften Leibes-zustand gezüchtiget, vnd alß ein Sünder, dardurch zur Bußfertigkeit verleitet hat. Wie er ihm denn auch die Gnade verliehen, daß er die ganze Zeit über, sonderlich auch in seiner letzten Krankheit, mit Demuth, göttlicher Traurigkeit, Gedult vnd eifferiger Anrufung Gottes, seiner gnädigen Heimsuchung sich vntergeben, den Trost auß Gottes Wort mit Begierd, vnd gutem Vertrawen angenommen, vnd mit großem Verlangen auff seine Aufflösung gewartet. Die ihm dann der getrewe Gott vorgesterigen Abend, zwischen sieben vnd acht Vhren, hat erscheinen lassen, da er ihn in dem 78 Jahre seines Lebens gnädiglich auffgelöset hat.

Die Leichenrede schliesst mit den Worten:

Er, der barmherzige Gott, der ihn nunmehr an den rechten Port hat anlenden lassen, laß ihm auch das Schifflein vnseres Lebens, alldieweil es auff diesem vnruhigen Welt-Meer herumbfahren muß, befohlen sein, gebe, daß wir nach dem Compaß des Wortes Gottes, vnsere Schiffahrt anstellen, vnd treibe uns dapffer fort, durch die guten Wind des heiligen Geistes. Er seye vnser Artzet in Krankheit, vnd, wann Tempesten sich erheben, verleyhe er, daß vnsere Seelen halten an der angebottenen Hoffnung, alß an einem festen vnd sicheren

Ancker: biß daß wir dermalen uns an dem erwünschten Vfer des ewigen Vatterlands anländen, vnd singen werden:

Zum sichern Port ich kommen bin,
Sünd, Trübsal, Noth, ist alles hin:
Mit Christo hab ich Fried vnd Frewd,
Vnd leb in ewiger Seligkeit, Amen.

In der Aufzählung der Grabschriften in der Franziskaner Kirche führt *Tonjola* Basilea sepulta p. 263 an:

1648. Hier liegt begraben die Ehren- vnd Tugendsame Fraw Barbara Brunin, Meister Samuel Brunen des Spitalscherers, gewesene Hausfraw. Starb selig den 26. Hornung 1648, ihres Alters 43 vnd ein halb Jahr. Deren Gott eine fröliche Aufferstendnuß verleyhe.

Der seinen Vater, den Spitalscherer, überlebende Sohn:

Samuel wurde 1683 Ratsherr und starb den 19. Februar 1733.

Dessen Sohn:

Johann Jakob hat eine Dissertation de ossium corruptela Praes. Theod. Zwingers 1722 zu Basel in 4° herausgegeben.

Dessen Sohn:

Samuel wurde 1757 in das Predigtamt aufgenommen, im gleichen Jahre noch Feldprediger im Regiment Planta in französischen Diensten, 1765 Prediger zu St. Jakob, ehe er aber den Dienst antrat, Pfarrer in Bretzwil, 1778 Helfer bei St. Peter und starb am 6. August 1789. Er war verheiratet mit Ursula Paravicini (1765). Von ihm ist im Druck erschienen:

Das freudige und herzliche Lob Gottes eines strebenden Christen für empfangene göttliche Wohlthaten, über Ps. CIII 1—4. 4°. Basel 1780.

Dessen Sohn:

Samuel Rudolf geb. 25. Juli 1777, gest. 21. Oct. 1836, war Notar und Staatsschreiber von Basel. Verheiratet mit Sara Margaretha Walz am 20. Sept. 1802.

Ihn hat ein Sohn *Friedrich* (geb. 2. Aug. 1803, gest. 1837) um ein Jahr und eine Tochter *Karoline* (geb. 11. Sept. 1808, gest. 1863) um 27 Jahre überlebt, während ein Sohn *Adolf* (geb. 9. Juli 1805, gest. 1834) schon vor seinem Vater gestorben ist.

III. Jacobus Rosius.

Wie ich in meinen Notizen über *Jacobus Rosius* in unsern Verhandlungen Bd. XVI p. 387 mitgeteilt habe, erscheint im Kalender von 1681 Jacobus Rosius Mathematicus obiit. An. Christi MDCLXXVII Mensis August. Aetat. An LXXVIII; ich habe daraus geschlossen, dass die Geburt des Rosius in das Jahr 1599 falle. Um nun den Geburtstag festzustellen, wandte ich mich an das Hauptpfarramt in Biberach mit dem Ansuchen, in den Büchern den Tag aufzusuchen. Da ich hierauf keine Antwort erhielt, gelangte ich an Hrn. Dr. *Thomä,* Universitätsbibliothekar in Tübingen, der sich mit dem Stadtpfarrer in Biberach, Herrn *Werner*, in Verbindung setzte, worauf er folgenden Auszug aus dem Pfarrbuch als Antwort erhielt:

20. Decembris 1598.

Philip Ross Catharina	Eltern
Jacob	Kind
Jacob Kibel Margaretha Jegerin	Gevetterich

Hiemit ist nun der Zweifel gehoben und zugleich in Erfahrung gebracht, dass der deutsche Name nicht *Rose,* sondern *Ross* lautete.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1903.

Von

Fritz Sarasin.

Als erste Pflicht betrachtet es der Verfasser, den Herren Dr. *Th. Engelmann* und Dr. *H. G. Stehlin*, welche während seiner Abwesenheit (Dezember 1901 bis Juni 1903) seine Obliegenheiten als Präsident der Kommission und als Vorsteher der Zoologischen Sammlung freundschaftlichst übernommen haben, an dieser Stelle den wärmsten Dank auszusprechen. Das verflossene Jahr ist eine Periode ruhiger Arbeit und gedeihlicher Mehrung der sämtlichen Sammlungen ohne Ereignisse weittragender Art gewesen. Von Personalveränderungen ist zu erwähnen, dass an der Osteologischen Abteilung Dank eines Beitrages der *Akademischen Gesellschaft* Herr cand. phil. *G. Niethammer* als Assistent angestellt wurde, ferner, dass der freiwillige Assistent der Entomologischen Abteilung, Herr *E. Mory*, welcher die Neuordnung der Bischoff-Ehinger'schen Käfersammlung an die Hand genommen hatte, seine Demission einreichte, an dessen Stelle gegen Ende des Jahres Herr Lehrer *E. Liniger* gewonnen werden konnte. Der Diener am Naturhistorischen Museum, *J. Stuber*, vermochte infolge vielfacher Inanspruchnahme von verschiedenen Seiten, namentlich auch von der Ethnographischen Sammlung, trotz bestem Willen und Fleiss nicht mehr die gesamte Arbeitsmasse zu bewältigen, weshalb von der Kommission beschlossen wurde, an die *Akademische Gesellschaft* mit der Bitte um Gewährung eines Kredites behufs Anstellung einer durchaus notwendig gewordenen Hilfskraft zu gelangen. Der *Freiwillige Museumsverein* ermöglichte uns durch einen Beitrag von 2000 Fr. die Erwerbung der *Koby*schen Petrefaktensammlung, über welche unten ein mehreres.

Wir beginnen die Übersicht über die einzelnen Abteilungen unseres Museums mit der *Zoologischen Sammlung.* Hier ist im verflossenen Jahre begonnen worden, der Vogelsammlung eine andere Aufstellung als bisher zu geben. Ausgehend von dem Gesichtspunkte, dass eine Anordnung nach Faunen lehrreicher sein müsse als eine solche nach dem gerade bei dieser Tiergruppe schwankenden, zoologischen System, ist zunächst eine Fauna von Mittel-Europa und eine der nordischen Länder zusammengestellt worden. Im kommenden Jahre soll dieses Unternehmen auf die Mittelmeerländer und dann auf die aussereuropäischen Gebiete ausgedehnt werden. Innerhalb jeder Fauna wird in der Anordnung der Vögel die systematische Reihenfolge der britischen Museumskataloge beibehalten, so dass der Kenner sich leicht zurechtfinden kann. Im zoologischen Saal kam ferner ein grosser neuer Glaspavillon zur Aufstellung, in welchem unsere Sammlung von Wildpferden untergebracht worden ist.

Unser Custos, Herr Dr. *J. Roux*, führte in diesem Jahre die Neukatalogisierung der Reptilien zu Ende, worauf die der Amphibien in Angriff genommen wurde. Nebenher gingen Arbeiten in verschiedenen wirbellosen Gruppen.

Die Vermehrung der Zoologischen Sammlung durch Ankäufe war in diesem Jahre eine sehr kleine, da mehr als zwei Dritteile des Kredites auf Präparier- und Konservierarbeiten verwandt werden mussten. Von *Säugetieren* wurde bloss der Balg eines jungen grönländischen Moschusochsen angeschafft. Geschenke erhielt diese Abteilung von den Herren *P. Fontana* in Chiasso, *E. Fäsch*, *J. Stuber* und der Direktion des *Zoologischen Gartens.*

Die *Ornithologische* Sammlung erwarb einige Nashornvögel von den Philippinen und als sehr willkommenen Zuwachs 25 Arten von den Galápagos-Inseln, deren isolierte, hochinteressante Vogelwelt bisher gar nicht vertreten gewesen war. Die wesentlichste Vermehrung des Jahres bildete die Schenkung der *Sarasin*'schen Celebes-Sammlung, welche mit anderen als Material für das grosse Werk: The Birds of Celebes von *A. B. Meyer* und *L. W. Wiglesworth* gedient hatte; sie umfasst 635 Bälge und eine Anzahl Nester und Eier. Vertreten sind 256 Arten und Varietäten, von denen 177 unserer Sammlung fehlten, darunter 10 Typen neuer Arten. Weitere Geschenke gingen ein von den Herren *Ad. VonderMühll-Bachofen* (Phasianus colchicus L., Albino, von Ottmarsheim), *E. Schenkel* und dem *Zoologischen Garten.*

Reptilien und *Amphibien* wurden keine angekauft. Schenkungen verdanken wir den Herren *K. Käser*, *P. Fontana*, *L. Trübner* in Bahia, *B. Hügin*, *Rob. Kühn*, *L. Hofmeier* und *P.* und *F. S.*

Von der Sammlung der *Fische* wäre es am besten, ganz zu schweigen, da der jetzige Raum keine Vermehrung oder wenigstens keine übersichtliche Ausstellung mehr gestattet. Geschenke sandten Herr *P. Fontana* und Herr *A. Urech.*

Auch bei den *Wirbellosen Tieren* beruht der ganze Eingang auf Geschenk und Tausch, welch' letzterer Weg uns freundlichst vom Genfer Museum angeboten wurde. Unter den Geschenken erwähnen wir Krebse, Skorpione und Mollusken von dem schon mehrfach genannten Herrn *Fontana* und eine Sammlung sumatranischer Land- und Süsswasserschnecken von Herrn Dr. *Aug. Tobler.*

Endlich ist noch die Riesenmuschel, Tridacna gigas L., hervorzuheben, welche in einer Nische unten an der Haupttreppe ihren Platz gefunden hat. Sie stammt vom Korallenriff „de Bril" südlich von Makassar in der Java-See und wiegt 203 Kilogramm; die grössere der beiden Schalen misst in der Länge 107 cm., die kleinere 105 cm.

Eine Umfrage bei einigen Museen ergab, dass nur Barcelona eine grössere Muschel als die unsrige besitzt, nämlich eine von 110 cm. Länge. Das Exemplar von Aarau, welches unlängst Herr Dr. *M. Mühlberg* mitgebracht, misst 106 cm., das grösste im Dresdener Museum 103, das grösste im Jardin des Plantes zu Paris ausgestellte 102, das grösste im Britischen Museum 94, im Hamburger Museum 92, im Berliner Museum 90 cm. Dann folgen mit 87 cm. die berühmten, als Weihwasserbecken dienenden Schalen in der Kirche St-Sulpice zu Paris, welche die Republik Venedig Franz dem Ersten zum Geschenk machte, und ein im Museum zu Leiden liegendes Stück von 82 cm. Länge. Diese Zahlen sind natürlich sehr unvollständig, sie zeigen aber doch so viel, dass offenbar mit ungefähr 110 cm. Länge die heutige Tridacna ihre Wachstumsgrenze erreicht.

Die *Entomologische Abteilung* weist, wie Herr *F. Riggenbach-Stehlin* berichtet, keine grosse Vermehrung auf. Angekauft wurden verschiedene Partien meist exotischer Schmetterlinge, wobei besonders auf schöne und seltene Arten gefahndet wurde; Geschenke gingen ein von den Herren Dr. *H. Christ* (Urfa, Mesopotamien), *P. Fontana* (Chiasso) und *L. Paravicini-Müller.* Herr *Hans Sulger* war in gewohnter Weise auch dieses Jahr in der Abteilung tätig.

Auch die Vermehrung der *Osteologischen Sammlung* hielt sich nach dem Berichte ihres Vorstehers, Dr. *H. G. Stehlin*, in engeren Grenzen als im Vorjahre. Von einem starken Zuwachse der Sammlung recenter Skelette musste schon darum abgesehen werden, weil der Diener mit der Präparation nicht mehr nachkommen konnte. Es wurden bloss 2 Schädel des sehr seltenen Mindoro-Büffels von den Philippinen angekauft und der Schädel eines jungen Moschusochsen. Unter den Geschenken sind zahlreiche Gaben des Zoologischen Gartens zu verdanken, ein Tigerschädel von Herrn *G. Schneider* und celebensische Säugetierschädel, sowie das Skelett eines Zwergpferdes von der Insel Sumbawa von *P.* und *F. S.*

Die Wirbeltier-paläontologische Abteilung dagegen zeigt stärkeren und willkommenen Zuwachs. Eine ziemlich kostspielige Grabung in Egerkingen blieb zwar ohne grossen Erfolg, füllte aber immerhin einige Lücken aus. Aus dem Mormont erhielten wir teils durch Sammeln unseres Dieners in seinen Ferien, teils durch Kauf eine Anzahl kleiner Säugetierreste, darunter den Oberkiefer von Cainotherium, einer für diesen Fundort neuen Erscheinung, weiter Reste von Schildkröten, Eidechsen, Schlangen und Vögeln.

Reiche Vermehrung brachten wieder die nun seit Jahren unter gütiger Mitwirkung von Herrn Pfarrer *H. Iselin* in Florenz fortgesetzten Bemühungen im Val d'Arno. Es trafen nicht weniger als vier Fossiliensendungen ein. Besonders hervorzuheben sind das nahezu vollständige Skelett eines hornlosen, weiblichen Bos etruscus Falc., ein gewaltiger Hirnschädel von Elephas meridionalis Nesti, ein Unterkieferstück einer kleinen, bisher unbeachtet gebliebenen Pferdeart und ein Zahn der seltenen Hystrix etrusca Bosco. Das übrige verteilt sich auf Arten, die in der Sammlung schon mehr oder minder reichlich vertreten waren.

Aus Val di Chiana ging ein prachtvoller Riesenschädel von Bison priscus Boj. ein. Weiter erwarb der Vorsteher bei einer Reise im Orléanais aus den dortigen untermiocänen Flusssanden eine gute Reihe von Säugetierfossilien, die eine wesentliche Lücke unserer Sammlung ausfüllen, ferner in Paris Fossilien aus den unterpliocänen Sanden von Montpellier.

Aus dem Pleistocän unserer näheren Umgebung erhielten wir Geschenke von den Herren Pfarrer *K. Sartorius* in Pratteln, Direktor *Frohnhäuser* in Wyhlen und Lehrer *Tschopp* in Birsfelden. Aus Frankreich sandte Herr *J. B. M. Biélawsky* in Clermont einige Antilopenreste aus dem Pliocän von Perrier und die Herren *Raimond Rollinat* und *E. Bénoist* in Argenton eocäne Säugetierreste von ebendaher.

Gypsabgüsse von Fossilien verdanken wir Frau *Marie Pavlow* in Moskau und dem verstorbenen Professor *Munier-Chalmas* in Paris.

Über die wissenschaftliche Tätigkeit in der Abteilung ist zu berichten, dass der Vorsteher seine Bearbeitung der Bohnerzmaterialien, deren erster Teil nächstens erscheinen soll, fortgesetzt und ausserdem zahlreiche Bestimmungen in der Sammlung revidiert hat. Herr Dr. *R. Martin* hat die Bearbeitung der Carnivoren aus den Phosphoriten des Quercy in Angriff genommen und der Assistent, Herr *G. Niethammer*, mit der Nummerierung des ganzen Bestandes säugetier-paläontologischer Objekte den Anfang gemacht. Eine Reihe von Triasreptilien-Resten der Sammlung sind in einer Arbeit *F. von Huene's* beschrieben worden. (Übersicht über die Reptilien der Trias, Geol. und paläont. Abh. N. F. Bd. 6).

Endlich ist zu erwähnen, dass der Schildkrötenhandel mit dem Solothurner Museum in der Weise freundschaftlich beigelegt wurde, dass die Originalien der *Rütimeyer*'schen Arbeit nach Solothurn zurückwanderten, wofür unsere Sammlung eine Anzahl anderer Schildkrötenreste (siehe im Anhang) als Gegenwert erhielt.

In der *Geologischen Abteilung* setzte im vergangenen Jahre Herr Dr. *Ed. Greppin* stetig die Revision der mesozoischen Fossilien fort, mit dem Ziele, tadellose, nach Horizonten und Regionen geordnete, paläontologische Sammlungen zu gewinnen, wodurch die Verwendung zu wissenschaftlichen Arbeiten, welche die Fauna einzelner Schichten oder Schichtenkomplexe eines Gebietes mit der Tierwelt gleichaltriger Schichten anderer Gegenden vergleichen wollen, wesentlich erleichtert wird. Diese Revision und Neuordnung wurde auch auf die *Peter Merian*'sche Sammlung ausgedehnt. Dank der Unterstützung des Freiwilligen Museumsvereins ist es möglich geworden, den Rest der *Koby*'schen Sammlung zu erwerben, Fossilien wunderbarer Erhaltung aus den Oxfordschichten der Umgebung von Pruntrut umfassend. Der Wert dieser Sammlung ist durch die Bearbeitung, welche ihr Herr *P. de Loriol* angedeihen liess, wesentlich erhöht worden. Durch ihre Erwerbung ist die Zahl unserer mesozoischen Typen neuer Arten von 1768 auf 2077 gestiegen. Es ist nur zu hoffen, dass wir einst dazu kommen werden, alle diese schönen Dinge den Besuchern vor Augen führen zu können. Auch dieses Jahr hat Herr Dr. *F. von Hüne* in Tübingen unsere Sammlung reich bedacht und zwar mit einer wertvollen Reihe von Fossilien und Handstücken aus dem schwäbischen Jura, so dass nunmehr eine ziemlich vollständige stratigraphische Sammlung aus diesem Gebiete zusammengestellt werden konnte. Ebendasselbe gelang dank einer zweiten Reise des Vorstehers für die Normandie, eine bekanntlich für Jura-Geologie klassische Gegend. Mit wenigen Lücken ist auch hier die ganze Schichtfolge der Jurasedimente vorhanden. Eine Reihe von Brachiopoden aus dem englischen Jura schenkte der Vorsteher der Sammlung und einige Steinplatten mit prächtigen Exemplaren von Pentacrinus Leuthardti de Lor. der Forscher, dessen Namen die schöne Art trägt.

Die Sammlung des *Tertiärs* und *Quartärs* wurde gleichfalls nach Regionen und innerhalb derselben stratigraphisch geordnet, eine Arbeit, die wesentlich von Herrn Dr. *M. Mühlberg* ausgeführt wurde. Der Vorsteher der Abteilung, Herr Dr. *A. Gutzwiller*, nahm gemeinschaftlich mit den Herren *E. Greppin* und *H. Stehlin* Nachgrabungen vor bei Hochwald, oberhalb Dornach, zum Zwecke des Auffindens der mitteleocänen Süsswasserablagerung mit Planorbis pseudammonius Schloth. Wir sind hiedurch in der Tat in den Besitz von hunderten, zum Teil tadellos erhaltenen Exemplaren der bei uns so seltenen Planorben gekommen, nebst einzelnen anderen Süsswasser- und Landschnecken. Doch erfüllte sich leider die weitere Hoffnung, auch Wirbeltierreste zu finden, nicht. Geschenke gingen der Sammlung zu von den Herren Dr. *E. Greppin*, Dr. *H. Stehlin*, Dr. *K. Strübin* und dem Vorsteher.

Die Sammlung *Fossiler Pflanzen* blieb dieses Jahr beinahe stabil. Der einzige wertvolle Zuwachs bestand in schönen Calamitenstücken aus dem Buntsandstein bei Inzlingen, welche uns Herr Pfarrer *L. E. Iselin* in Riehen schenkte; es sind dies die ersten Pflanzenüberreste, die wir aus dem Buntsandstein unserer Umgebung besitzen.

An der *Petrographischen Sammlung*, deren Vorsteher, Herr Prof. *C. Schmidt*, gegenwärtig abwesend ist, wurde im verflossenen Jahre vom Assistenten, Herrn Dr. *M. Kaech,* die Reinigung und Neuordnung beinahe zu Ende geführt, wobei die Belegstücke zu den Arbeiten der verschiedenen Gelehrten von *Peter Merian's* Zeit bis heute zusammengestellt wurden. Diese ganze, elf Schränke füllende Sammlung ist aus Raummangel ausserhalb des Museums in Parterre-Räumlichkeiten des Rollerhofes untergebracht. Ebendort befindet sich in besonderem Zimmer die Sammlung der Gesteine und Fossilien aus Niederländisch-Indien, deren Hauptbestandteil (65 Schiebladen) die umfangreiche und wissenschaftlich wertvolle Sammlung aus Sumatra und Java bildet, welche wir in diesem Jahre Herrn Dr. *Aug. Tobler* verdanken. Der letztere hatte die Güte, selbst die Ordnung dieser indischen Abteilung auszuführen. Weitere Geschenke bilden die schöne Gesteinsserie zur Beschreibung der Erzlagerstätten am Mont Chemin von Herrn Dr. *R. Helbling* und Gesteine aus den Freiburger und Walliser Alpen von Herrn Dr. *M. Kaech.*

Im *Mineralogischen* Kabinet setzte der Vorsteher, Herr Dr. *Th. Engelmann*, die Sichtung der Bestände fort, behufs Aufstellung einer lehrreichen Sammlung schweizerischer Mineralien. Auch bei den Ankäufen wurden solche bevorzugt. Erwähnenswert sind ein gut ausgebildeter, ausserordentlich grosser Jordanitkrystall aus dem Binnental, ein grosser Quarzkrystall mit Einschlüssen von Rutilnadeln vom Piz Aul, Graubünden, eine glänzende Gruppe von Quarzkrystallen mit Amiantheinschlüssen vom Gotthard und einige Mineralien aus dem Simplontunnel. Von Erwerbungen nicht schweizerischer Herkunft heben wir nur hervor einen prachtvollen Labradorit aus Labrador, drei interessante Vorkommen von Psilomelan (Hartmanganerz), Limonit (Brauneisenstein) aus Nassau und einen grossen, tiefgrünen Beryllkrystall (Smaragd).

Geschenke gingen ein aus dem Nachlass der Frau *Socin-Burckhardt* sel., von den Herren Prof. *C. Schmidt*, *H. Sulger* und dem Vorsteher.

In der *Bibliothek* des Naturhistorischen Museums sind die Buchbinderarbeiten auf Kosten der gesetzlichen Eigentümerin, der öffentlichen Universitätsbibliothek, in diesem Jahre fertiggestellt worden, wonach mit der Katalogisierung (Zettelkatalog) begonnen wurde. Geschenke gingen ein von den Herren Prof. *F. Hagenbach-Berri*, *A. Müller-Mechel* und Dr. *H. G. Stehlin*.

Allen Gebern und Gönnern herzlichen Dank sagend, empfehlen wir zum Schlusse dieses Berichtes unsere Anstalt auf's neue dem Wohlwollen der hohen Regierenden und dem Interesse der Basler Bürgerschaft.

Verzeichnis der Geschenke an das Naturhistorische Museum im Jahr 1903.

1. Zoologische Sammlung.

Herr **E. Fäsch:** Ein Igel.

„ **P. Fontana** (Chiasso): Dipus gerboa Fisch., 18 Reptilien- und Amphibienarten aus Algier (1 noch nicht vertreten), Fische aus Marseille, Krebse und Mollusken aus dem Mittelmeer, Scorpione aus Algier.

„ **L. Hofmeier:** Ringelnatter.

„ **B. Hügin** (Oberwil): 2 Ringelnattern.

„ **K. Käser:** 3 Schlangen von Kamerun, 2 für uns neu.

„ **R. Kühn:** Ringelnatter.

Herren **P. und F. Sarasin:** 635 Vogelbälge von Celebes in 256 Arten, eine Sammlung Nester und Eier ebendaher, 39 Reptilien und Amphibienarten von Ceylon, Sammlung Kriechtiere von Celebes (in Bearbeitung durch Herrn Dr. J. Roux), Tridacna gigas L.

Herr **E. Schenkel:** 1 Nachtigallennest.

„ **J. Stuber:** kleine Säugetiere.

„ **Dr. Aug. Tobler:** Land- und Süsswasserschnecken von Sumatra.

„ **L. Trübner** (Bahia): Eunectes murinus L., Balg.

„ **Ad. Urech:** 1 Schleierschwanz.

„ **Ad. VonderMühll-Bachofen:** Phasianus colchicus L., Albino, von Ottmarsheim.

Zoolog. Garten, Direktion: Diverse Säugetiere, Vögel und Amphibien.

Tausch.

Naturhistorisches Museum Genf: 20 Krebs- und 6 Myriopodenarten.

Entomologische Abteilung.

Herr **Dr. H. Christ:** Einige Insekten aus Urfa, Mesopotamien.

„ **P. Fontana** (Chiasso): Schmetterlinge aus dem Tessin und aus Algier.

„ **L. Paravicini-Müller:** Exotische Pieriden.

2. Osteologische Sammlung.

Herr **E. Bénoist** (Argenton): Säugetierreste von Aillas (Gironde) und Monlis.

„ **J. B. M. Biélawsky** (Clermont-Ferrand): Antilopenreste von Perrier (Puy de Dôme).

Herr **Th. Burckhardt-Biedermann:** Reste zweier menschlicher Skelette, ausgegraben beim Theater in Augst.

„ **Direktor Frohnhäuser** (Wyhlen): Mandibelfragment eines Boviden aus dem Löss von Wyhlen.

„ **Prof. Munier-Chalmas** († Paris): Gypsabguss eines Coryphodonschenkels.

Frau **Marie Pavlow** (Moskau): Gypsabgüsse von eocänen Säugetierresten.

Herr **Raimond Rollinat** und Herr **E. Bénoist** (Argenton): Eocäne Säugetierreste aus der Gegend von Argenton (Zähne und Knochen von Lophiodon, Chasmotherium, Propalaeotherium).

Herren **P. und F. Sarasin:** Skelettmaterialien von celebensischen Säugetieren u. s. w. (2 Schädel von Canis familiaris L., 3 Sus celebensis Müll. & Schleg., 4 Cervus moluccensis Q. und G., Megapodius Cumingi Dillw., Crocodilus porosus Schn.), Skelett eines Ponny's von Sumbawa.

Herr Pfarrer **K. Sartorius** (Pratteln): Pferdzahn und Nashornrippe aus der Niederterrasse von Pratteln.

„ **G. Schneider:** Tigerschädel.

„ **Lehrer Tschopp** (Birsfelden): Bovidenwirbel aus einer Kiesgrube auf dem Birsfeld.

Zoologischer Garten, Direktion: Diverse Säugetiere.

Tausch.

Naturhistorisches Museum, Solothurn: Gegen 8 Schildkrötenreste aus den Solothurner Steinbrüchen: 3 Schalenstücke von Plesiochelys Solodurensis Rüt., je eines von Pl. Jaccardi Pictet und Pl. Etalloni Pictet.

3. Geologische Sammlung.

Herr Dr. **E. Greppin**: Jurafossilien aus der Normandie; Fossilien aus dem Meeressand von kl. Blauen; Brachyopoden aus dem englischen Jura.

„ Dr. **A. Gutzwiller**: Fossilien aus dem Meeressand der unteren Klus bei Aesch (neuer Fundort); Fossilien aus dem Helvetien von St. Gallen und Umgebung.

„ Dr. **R. Helbling**: Belegstücke zur Beschreibung der Erzlagerstätten am Mont Chemin.

„ Dr. **F. von Hüne**: Fossilien und Handstücke aus dem schwäbischen Jura.

„ Pfarrer **L. E. Iselin** (Riehen): Calamitenstücke aus dem Buntsandstein vom Maienbühl bei Inzlingen.

„ Dr. **M. Kaech**: Gesteine aus den Freiburger- und Walliseralpen.

„ Dr. **F. Leuthardt**: Platten mit Pentacrinus Leuthardti de Lor.

Tit. **Freiwillig. Museumsverein**: 2000 Fr. (in 2 Jahresraten) Beitrag an den Ankauf der Sammlung Koby aus den Oxfordschichten der Umgebung von Pruntrut.

Herr Dr. **H. G. Stehlin**: Süsswasserkonchylien von Vermes (Berner Jura) und Meereskonchylien aus dem Eocän von Epernay.

„ Dr. **K. Strübin**: Alpine Gesteine aus den Grundmoränenresten des Basler Jura.

„ Dr. **A. Tobler**: Gesteine und Fossilien aus Sumatra und Java.

4. Mineralogische Sammlung.

Frau **Socin-Burckhardt** sel. Nachlass: Einige grössere Bergkrystalle, Tunnelgesteine aus dem Gotthard.

Herr **Dr. Th. Engelmann:** Diverse Mineralien.
„ **Prof. Dr. C. Schmidt:** „ „
„ **H. Sulger:** „ „

5. Bibliothek des naturhistorischen Museums.

Herr Prof. **F. Hagenbach-Berri:** Spix und Martius, Reise in Brasilien, 3 Bde.
„ **A. Müller-Mechel:** Transactions of the Entomological Society of London 1902/03.

Verzeichnis der Ankäufe des Naturhistorischen Museums im Jahre 1903.

1. Zoologische Sammlung.

Säugetiere: Junger Moschusochse von Grönland.
Vögel: 3 Nashornvögel von den Philippinen, 25 Arten in 40 Exemplaren von den Galapagos-Inseln.

Entomologische Abteilung.

Verschiedene Partien meist exotischer Lepidopteren, darunter die noch seltene Ornithoptera paradisea aus N. Guinea.

2. Osteologische Sammlung.

Zwei Schädel von Probubalus mindorensis Heude von Mindoro.
Schädel eines jungen Moschusochsen (zu Balg gehörig).
Schädel von Bison priscus Boj. aus dem Pleistocän von Val die Chiana.

Säugetierfossilien aus dem Val d'Arno (Skelett eines weiblichen Bos etruscus Falc., Schädel von Elephas meridionalis Nesti, Mandibel einer kleinen Pferdeart, Zahn von Hystrix etrusca Bosco, Reste von Equus Stenonis Cocchi, Sus Strozzii Menegh. und zwei Hirschen).

Säugetierfossilien von Egerkingen und aus dem Mormont.

Säugetierfossilien aus dem Pliocän von Montpellier (Rhinoceros megarhinus Christol und Antilope Cordieri Christol.)

Säugetier- und Reptilreste aus den untermiocänen Sanden des Orléanais (Reste von Mastodon angustidens Cuv., Palaeochoerus aurelianensis Stehlin, Rhinoceros sp., mehreren Cerviden, Anchitherium aurelianense Cuv., 2 Carnivoren, Testudo, Trionyx, Crocodilus).

3. Geologische Sammlung.

Jura-Petrefacten aus der Normandie.

Fossilien aus dem Kimmeridgien vom Born bei Olten.

4. Mineralogische Sammlung.

Jordanitkrystall aus dem Binnenthal, Quarzkrystall mit Rutilnadeleinschlüssen vom Piz Aul, Gruppe von Quarzkrystallen mit Amiantheinschlüssen vom Gotthard, violetter Anhydritkrystall und Dolomit auf krystallisiertem Kalkspath aus dem Simplontunnel, Labradorit aus Labrador, drei Vorkommen von Psilomelan, Limonit aus Nassau, grosser Beryllkrystall (Smaragd).

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1903.

Von

Fritz Sarasin.

Mit der Annahme des Gesetzes über das Universitätsgut durch den Grossen Rat hat unsere Ethnographische Sammlung offiziell die Bezeichnung: „*Sammlung für Völkerkunde*“ erhalten. Wir hatten diese Änderung seinerzeit vorgeschlagen, weil uns schien, es treffe die genannte deutsche Benennung sehr gut das Wesen und den Zweck unserer Sammlung und mache somit ein unnötig gelehrt klingendes Fremdwort überflüssig.

Die im Jahre 1902 unter dem Präsidium Herrn Dr. *L. Rütimeyer's*, welcher während der Abwesenheit des Verfassers dieses Berichtes gütigst dessen Pflichten übernommen und mit grosser Hingabe durchgeführt hatte, angekaufte Sammlung *Wandres*, 840 Objekte aus Deutsch Neu-Guinea und den diesem vorgelagerten Inseln mit Einschluss der Salomonen umfassend, ist dieses Jahr zur Aufstellung gekommen und wird sicherlich jeden Besucher durch das eigenartige Kulturbild, das sie bietet, lebhaft erfreuen. Die ganze Sammlung besteht aus authentischen, der Herkunft nach aufs genaueste bestimmten Stücken. Eine Aufzählung derselben würde hier viel zu weit führen, ja selbst die kürzeste Beschreibung auch nur der wichtigsten Stücke, wie etwa der riesigen, geschnitzten Holztrommel vom Ramufluss oder der wertvollen Masken, Ahnenbilder und Schilde den Rahmen eines Jahresberichtes weit überschreiten.

Glücklicherweise haben sich eine Anzahl Gönner gefunden, welche uns an die Anschaffungskosten (zirka 8000 Fr.) Beiträge haben zukommen lassen. In erster Linie haben wir dem *freiwilligen Museumsverein*, der uns schon so oft geholfen hat, für eine Gabe von 2000 Fr. (in zwei Jahresraten) den verbindlichsten Dank zu sagen. Dann haben sich einige Freunde der Sammlung bereit erklärt, einzelne besonders hervorragende Objekte zu schenken, so die Herren Dr. *G. Finsler*, *R. Geigy-Merian*, Dr. *J. R. Geigy-Schlumberger*, Dr. *Rud. Kündig*, *E. Passavant-Allemandi*, Dr. *W. Vischer-Iselin* und *G. VonderMühll.* Trotz alledem und trotz grösster Beschränkung in den Ankäufen des verflossenen Jahres schliesst unsere Rechnung mit einem beträchtlichen Defizit ab, was uns für weitere, grössere Erwerbungen zunächst die Hände bindet.

Zu einer sehr lehrreichen Ausstellung hat Herr Dr. *Rütimeyer* die kleinen altägyptischen Bestände unserer Sammlung, meist Schenkungen früherer Jahre, Mumien, Statuetten, Skarabäen u. s. w., vereinigt. Wir hatten dabei den Vorzug, die Mithilfe eines ausgezeichneten Kenners, des Herrn Dr. *Poertner* in Mülhausen, zu geniessen, dem wir auch die Altersbestimmung der Mumiensärge und die ausführlichen, der Ausstellung beigegebenen Etiketten verdanken. Noch sei erwähnt, dass bei der Untersuchung der Mumien ein wertvoller Papyrus zu Tage gefördert wurde, der ein Kapitel aus dem Totenbuch enthält, besonders aber dadurch merkwürdig ist, dass das Blatt vor der Beschreibung zu höchst eleganten Zeichnungsversuchen gedient hatte.

Dem immer drohender werdenden Raummangel konnte einstweilen dadurch etwas abgeholfen werden, dass alle Schilde und vielfach auch die Lanzen, Bogen und Pfeile aus den Schränken entfernt und an der Wand des Saales befestigt wurden. Für grössere Objekte reicht aber trotzdem der Platz nicht mehr aus. So mussten von den diesjährigen Eingängen in Vorratsräumen untergebracht werden ein vollständiger Webstuhl, den uns Herr Dr. *Aug. Tobler* aus Sumatra mitbrachte, und ein höchst interessant geschnitzter, aus Eichenholz gebauter Erntewagen vom Gute Gargallo bei Carpi (Provinz Modena) mit Jochen, Glocken und Bänderschmuck für fünf Paar Zugochsen, eine prächtige Gabe des Herrn *Oberst Th. von Sprecher* in Maienfeld. Für solche landwirtschaftliche Geräte wie dieser Wagen, oder wie unsere schöne Sammlung von Pflügen, die Dreschwägen aus Ägypten und Tunis, sowie für die Geräte von Schiffahrt, Jagd und Fischfang sollte eine eigene Halle, ein Lichthof oder dergleichen zur Verfügung stehen.

Der Besuch der Sammlung war ein sehr guter, ja an öffentlichen Tagen, angesichts der Enge der noch freien Passagen fast zu reichlicher, und ebenso zeigen die vielen Geschenke von einem grossen Interesse des Publikums. Gekauft wurde dieses Jahr fast nichts, und dennoch beträgt der Zuwachs nahezu 1000 Nummern. Eine sehr unerwartete und erfreuliche Schenkung war die eines fremden Besuchers, des Herrn *P. G. Black* aus Sydney, der an der Sammlung Gefallen fand und durch eine höchst wertvolle Sendung von 560 Objekten aus Englisch Neu-Guinea und Australien (siehe darüber unten) eine unserer klaffendsten Lücken ausfüllte. Möge unsere Sammlung sich noch recht vieler solcher Besucher erfreuen!

Die *prähistorische* Abteilung, gewöhnlich einseitig Sammlung der schweizerischen Pfahlbauten genannt, ist, nachdem sie kurze Zeit den Besuchern geöffnet gewesen, auf's neue geschlossen worden, weil sich Herr Dr. *Paul Sarasin* erboten hat, die höchst nötig gewordene, wissenschaftliche Durcharbeitung derselben vorzunehmen. Es ist dies eine weitführende Unternehmung, da manche alte Bestände nur mangelhafte oder gar keine Herkunftsbezeichnung tragen und weiterhin manche Sammlungen, wie z. B. die von *Quiquerez*, teils bei uns, zum Teil aber im historischen Museum liegen. Es ist daher im Juli eine Eingabe an die Kommission des historischen Museums gerichtet worden, mit der Bitte, uns die sämtlichen vorrömischen Objekte zu übergeben, damit sie zu einem übersichtlichen Ganzen könnten vereinigt werden. Wir hoffen, im nächsten Jahresberichte die Erfüllung dieses Wunsches melden und zugleich einen ausführlichen Bericht des jetzigen Vorstehers dieser Sammlung über ihren Bestand und ihre Entstehungsgeschichte vorlegen zu können.

Betrachten wir nun den Zuwachs des Jahres. Das *historische Europa* weist als Vermehrung nur den oben schon angemeldeten Erntewagen des Herrn Oberst *von Sprecher* und eine Lappländer-Ledertasche von Herrn *W. Schmid-Hirt* auf, wogegen das *prähistorische* durch eine grössere Zahl von Geschenken bereichert wurde. Herr Dr. *J. Heierli*, unser vortrefflicher, schweizerischer Prähistoriker, übergab uns eine lehrreiche Reihe paläolithischer Silexgeräte von den klassischen Fundstellen Freudenthal, Kesslerloch und Schweizersbild im Schaffhausischen, Herr Pfarrer *E. Thurneysen* ein von ihm selbst nahe der Ruine Alt-Bechburg gefundenes Jadeitbeil, das beste unserer Sammlung, Herr *Mathieu Mieg* in Mülhausen Silexartefacte aus den von ihm ausgegrabenen Höhlen in der Umgebung von Istein, Herr *R. Sarasin-Warnery* solche aus einer Höhle bei Rossillon (Ain).

Wenn wir hieran gerade auch die *aussereuropäische Prähistorie* reihen wollen, so verdanken wir Herrn *H. W. Seton-Karr* eine schöne Serie neolithischer Pfeilspitzen aus dem Fayum (Ägypten) und sehr roh behauene, paläolithische Steininstrumente aus dem Laterit von Kadapah und von Pundi in der Gegend von Madras (Vorderindien), ferner Herrn *R. Merian-Zäslin* Pfeilspitzen, Steinäxte und Thonscherben aus Japan und Herrn *J. Tobler* einige neolithische Thonscherben aus der Gegend von New-York.

Von den *asiatischen* Kulturländern ist *China* dieses Jahr nur durch zwei Kämme, reichlicher dagegen *Japan* vertreten. Acht Kostümfiguren und eine ausserordentlich schöne, 3 m. 30 lange Staatslanze verdanken wir Herrn *Walter Baader* und eine grössere Serie vortrefflich ausgewählter Gegenstände Herrn *Hans Spörry* in Zürich. Es finden sich darunter ausnehmend schöne Lackarbeiten (Toilettekästchen, Tischchen, Kannen, Schalen, Löffel, Nackenstütze zum Schlafen), ein Goldlackkasten mit zwei Metallgefässen, Thon- und Metallkannen, eine Wanduhr, eine Standarte, ein Korb zur Aufnahme der Kriegsrüstung, ein Rollbild in Seidenrahmen u. a. m. Angekauft wurde eine alte, 70 cm. hohe Tempelglocke mit Inschrift, wie sie früher ihres guten Metalls halber vielfach in europäische Glockengiesserwerkstätten wanderten.

Aus *Birma* stammt eine alte, 57 cm. hohe, sitzende Holzfigur (Buddha), mit schöner, schwarz und goldener Lackarbeit überzogen, ein Geschenk des Herrn *R. Nötzlin-Werthemann*, aus *Ceylon* ein fein geschnitzter, elfenbeinerner Griff eines Buddhapriester-Fächers, eine bronzene Beteldose von seltener Form und ein Stück alten Gewebes von Kandy, aus *Nordindien* ein Tuch mit aufgedruckten Figuren (P. & F. S.).

Zum *Niederländischen Kolonialbesitz* übergehend, haben wir in erster Linie eine grosse Sammlung aus *Sumatra* (Residentschaft Palembang) zu verdanken, die Herr Dr. *Aug. Tobler* uns mitgebracht hat. Sie umfasst mit vielem Verständniss ausgesuchte Gegenstände des täglichen Lebens. Die Webekunst ist durch einen vollständigen Webstuhl mit dem gesamten, teilweise elegant ornamentierten Zubehör aus Bambus (Hülsen für die Fadenspulen etc.) vergegenwärtigt und weiter durch den golddurchwirkten Slendang (Schultertuch) einer Braut, die Flechtindustrie durch Matten aus verschiedenen Materialien, worunter solche aus Rotang mit eingebrannten Ornamenten hervorzuheben, Mützen und Körbe diverser Bestimmung, die Töpferei durch einen Thonherd und Gefässe, die Fischerei durch ein Netz, die Haus- und Feldarbeit durch Axt und Haumesser mit durchbrochen geschnitzten Holzscheiden, der Krieg durch Dolche, Krisse und einen Säbel.

Einige Gegenstände der *Tobler'schen* Sammlung führen uns nach *Java* und *Madura* hinüber, so drei Krisse, zwei Kuhglocken und einige Goldschmiedarbeiten. Zwei javanische Theater (Wajang)puppen aus Holz, mit Tuch bekleidet, schenkte Herr *V. Jenny* in Makassar, drei hölzerne Theatermasken, drei Wajangfiguren aus Leder, zwei alte Messer aus der Hinduperiode und zwei kleine Fischkörbe *P. & F. S.*, ebenso eine weibliche, geschnitzte und bemalte Hindu-Gottheit aus *Bali.* Von *Lombok* erhielten wir zwei Krisse mit wunderbar gearbeiteten Klingen und einen Slendang eingeborener Webe- und Färbearbeit, welche Herr *J. D. W. Lüning* in Ampenan der Sammlung zum willkommenen Geschenk machte.

Aus *Celebes* stammen zwei Wurfhölzer (Bumerangs), Geschenke des frühern Gouverneurs, Herrn Baron *G. W. W. C. von Hoëvell,* dem die Wissenschaft die Entdeckung dieses Gerätes auf der Insel verdankt; ferner ein Rotanghelm und ein geflochtener, mit weissen Conusscheiben reichlich dekorierter Toradjapanzer aus der Gegend von Duri (südwestliches Central-Celebes), Geschenke des Herrn Residenten *J. A. G. Brugman* in Makassar, endlich ein lederner Schuppenpanzer aus Südost-Celebes von Herrn *W. H. Brugman*, ebendort. Einen hölzernen Kindersarg aus einer Totenhöhle der kleinen Insel Kalao, südlich von Celebes, verdanken wir wieder Herrn Baron *von Hoëvell.* Die *Sarasin'sche* Celebessammlung soll erst als Eingang des nächsten Jahres aufgeführt werden, da wir das darüber im Erscheinen begriffene Tafelwerk von *A. B. Meyer* und *O. Richter* in Dresden erst abwarten wollen.

Angekauft wurde ein Holzidol von *Nias*, zehn Gegenstände von den *Philippinen* und ein Muschelbeil von den *Carolinen.*

Wie schon eingangs gemeldet, hat, wie im letzten Jahre, so auch in diesem, *Neu-Guinea* die reichlichste Vermehrung aufzuweisen, und zwar heuer durch die hochherzige Schenkung des Herrn *P. G. Black* in Sydney. Es ist ein glücklicher Zufall, dass diese Schenkung gerade diejenigen Teile der Insel betrifft, die im Ankauf des letzten Jahres nicht vertreten gewesen sind, nämlich den südöstlichen englischen Teil, nebst den Trobriand-Inseln (Kiriwina), der D'Entrecasteaux-Gruppe, Woodlark-Insel und den Louisiaden.

Von der Hauptinsel stammen, in erster Linie erwähnenswert, eine Reihe von Steininstrumenten, so zwölf Steinkeulen mit reichem Federschmuck der Holzschäfte, zwei Steinäxte und zwölf lose Klingen, worunter einige aus Nephrit, weiter vier Holzkeulen, fünfzehn Speere, dreiundsiebzig Pfeile, zwei Armschutzringe, beim Bogenschiessen gebraucht und fünf Schilde, alle in Form und

Material von einander abweichend. Zur Kleidung und Leibesschmuck gehören fünfundzwanzig Stücke Baumbaststoff, verschiedentlich bemalt, ein Frauenkleid aus Bast, mit Früchtchen bestickt und eine ebensolche Mütze, ein Zeremonialmantel aus Palmblatt, zwei Grasschürzen, sieben Kopfschmuckringe aus Kasuarfedern, vier Brustschmuckstücke aus Eberzähnen und Muscheln, hundertdreiundvierzig Arm-, Hals- und Gürtelbänder aus verschiedenem Material, einundzwanzig Ohrringe, zwei Kämme und zwei Nasenstäbe. Hiezu zwei Nackenstützen zum Schlafen, zwei Fischnetze, zehn geflochtene Säcke, eine Trommel, drei Tabakspfeifen, ein Korb, eine Mundharmonika, fünf Löffel, drei Mörser, vier Knochenspatel und zwei Schiffsornamente. Das seltenste Stück dürfte ein ornamentierter menschlicher Schädel sein, mit ca. 10 cm. langen, hölzernen Stielaugen, welche, ebenso wie die Stirne und die Ohrgegend mit den kleinen weissen Fruchtgehäusen von Ceyx lakryma dicht beklebt sind.

Ausserordentlich feine und elegante Schnitzerei zeigen vierundzwanzig Spatel von Kiriwina (Trobriand), elf schwertförmige Holzkeulen, vier Tanzstäbe, eine Miniaturtrommel (Kinderspielzeug) und drei kleine Mörser, alle aus schwarzem, hartem Holz mit vollendeter Fertigkeit und Geschmack gearbeitet. Von derselben Inselgruppe stammen vier Schilde mit den für diese Gegend charakteristischen, feinen Bemalungen, ein Bogen, vier Steinäxte, zwei Holzgefässe und neun Objekte des Hausgebrauchs. Von anderen Inseln sind aus einer grösseren Zahl von Gegenständen vier geschnitzte Trommeln von *Woodlark,* drei Speere und drei Schädel, wovon einer rot bemalt, von *D'Entrecasteaux* und zehn *Salomonenspeere* hervorzuheben.

Auch *Holländisch Neu-Guinea* ist in der reichen Schenkung vertreten und zwar durch eine Trommel, einen Ceremonialstab und vierzig Pfeile, unter denen besonders solche, bei denen als Klinge Kasuarklauen verwendet sind, auffallen. Aus demselben Teile der Insel stammt ein sehr merkwürdiges Stück, ein beim Tanz gebrauchtes Gerät in Form eines gegen 2 Meter langen Krokodils, aus leichtem Holz geschnitzt und mit verschiedenfarbigen Früchtchen beklebt, ein Geschenk des Herrn *Barons von Hoëvell.* Endlich schliesst ein alter Schild von Matupi (Bismarck-Archipel) mit geschnitztem Menschenkopf und roter Bemalung den Zuwachs von Neu-Guinea ab. *(P. & F. S.)*

Nicht minder wichtig sind uns die Objekte der *Black'schen* Schenkung aus *Australien*, zumal dieselben grösstenteils aus Queensland stammen, während bisher nur Nordwest-Australien durch die Sammlung *Clement* einigermassen nennenswert vertreten gewesen war. Es sind einundzwanzig Speere, wovon einige ganz aus Holz bestehen und hölzerne Widerhaken tragen, andere eine Knochenspitze aufweisen, deren Hinterende als Widerhaken dient, endlich solche, bei denen europäischer Eisendraht die Knochenspitze ersetzt; weiter fünf Speerwerfer, fünf Holzkeulen, ein Holzschwert, zwei Bumerangs, ein bemalter, sehr primitiver, spiralig gedrehter Schild und ein Etui mit zwei langen Holzstäben, die zum Feuerreiben dienen.

Aus *Neu-Seeland* konnten wir nach längerer Korrespondenz drei geschnitzte Teile von Maori-Häusern erhalten, von denen zwei zweifellos gute, alte Arbeit sind, ein langes Giebelstück dagegen eine moderne, wenn auch von Maoris ausgeführte Copie zu sein scheint.

Durch Tausch bekamen wir von der Berner Ethnographischen Sammlung sieben Gegenstände von *Hawaii* (Sandwich-Inseln): vier Steininstrumente, eine Tintenfischangel, ein Schaber aus Schildkrötenschale und ein Holzgefäss. Ausserdem ist die Inselwelt der Südsee nur durch zwei Gegenstände vertreten, ein Halsband aus Delphinzähnen von *Kingsmill* und ein Tapastück von *Tongatabu*, beide aus der Schenkung *Black*. Bei dem totalen Niedergang der eingeborenen Kultur in der Südsee wird es kaum je mehr gelingen, unsere kleine Sammlung, die ja manches Alte und Gute enthält, weiter auszubauen.

Amerika hat leider auch dieses Jahr keine Eingänge grösserer und wichtigerer Art zu verzeichnen; nur einige wenige Gaben bildeten einen kümmerlichen Zuwachs. Herr *P. Fattet* aus Buenos-Aires schenkte zwei Ohrringe, zwei Tabakspfeifenköpfe und ein Täschchen aus Paraguay, Herr *Eberhard* in Bolivia einen Bogen und zwölf Pfeile, Dr. *Th. Engelmann* eine kleine Skulptur aus Mexiko, *P. & F. S.* einen Bogen und zwei Pfeile mit Flaschenglasspitzen der Feuerländer und das *Historische Museum* einige Dinge, die sich dorthin verirrt hatten, eine alte hölzerne, nordamerikanische Keule, eine Pfeife und vier silberne Figürchen aus Mexiko.

Auch *Afrika* zeigt infolge unseres niedrigen Kassenstandes eine ungewöhnliche Depression. Gekauft wurde nichts; geschenkt wurden ein Sattel mit Zaum und Schabraken und ein hölzernes Idol der Haussa von Herrn Assistent-Resident *Hanns Vischer* in Muri, Britisch Haussaland, ferner einige südafrikanische Gegenstände: eine Keule, zwei mit Messingdraht umwundene Speere und vier Hals- und Armringe aus demselben Stoff von Herrn *A. Kling*, ein westafrikanischer Bogen samt Pfeilen von Herrn Dr. *Th. Engelmann* und vom *Historischen Museum* ein elfenbeinernes, westafrikanisches Kriegshorn. Auf dem Tauschwege erhielten wir vom *Berner Museum* und Herrn Dr. *Zeller* ebendort einige erwünschte Dinge: ein Wurfholz aus *Darfur*, einige Objekte von der *Goldküste*, darunter Attribute eines

Fetischpriesters, eine Fetischtrommel und einen Idolkopf aus Thon, von *Kamerun* eine Sprechtrommel, von *Dahomeh* einen Häuptlingsstuhl und eine Streitaxt, aus *Portugiesisch-Ostafrika* drei Streitäxte und zwölf Wurfspeere, mit Messingdraht umwunden, weiter Bögen, Sitzschemel, Nackenstütze u. s. w.

Die *altägyptische* Sammlung kaufte neun Skarabäen, deren Echtheit uns durch Kenner verbürgt wurde, an. Als Geschenke gingen ein: eine kleine Figur der nilpferdköpfigen Göttin Tauëris, aus feinem Kalkstein gearbeitet, von Herrn *R. Nötzlin-Werthemann*, ein Mumienkopf aus Theben von Herrn *A. Sarasin-Iselin*, drei aus dem Fayum (Dr. *L. Rütimeyer* und *P. & F. S.*), und endlich als eine freundliche Aufmerksamkeit von der *Deutschen Orientgesellschaft* zu Berlin eine Schachtel, gefüllt mit Spreu von Emmer (Triticum dicoccum) aus den Gräbern der Zeit des Mittleren Reiches (um 2000 v. Chr.)

Von *wissenschaftlichen Arbeiten* ist zu erwähnen, dass eine Anzahl Objekte der Sammlung von Herrn Dr. *L Rütimeyer* in seiner wichtigen Mitteilung über die Nilgalaweddas von Ceylon (Globus, Bd. 83, 1903) beschrieben und abgebildet worden sind. Ausserdem wurde Mancherlei von auswärtigen Gelehrten zum Vergleich herangezogen.

Wir schliessen diesen Bericht, den verehrlichen Gebern herzlichen Dank aussprechend und in der frohen Hoffnung, dass sich die Sammlung für Völkerkunde immer mehr das Interesse und die Sympathie der hohen Behörden und der Basler Bürgerschaft gewinnen werde.

Fünfundzwanzigster Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung

1903.

I. Geschenke.

Prof. H. Kinkelin:

Engadin-Orientbahn. 1898. 1 Bd.

Staatskanzlei des Kantons Basel-Stadt:

Bibliographie der schweizerischen Landeskunde, Fasc. V 10 a. 1903. 1 Bd.

Samuel Baur:

Reisekarte von Basel nach Biel. 1788. 1 Bl.

II. Anschaffungen.

Sprigade, Paul und Max Moisel, Grosser Deutscher Kolonialatlas, hg. von der Kolonialabteilung des auswärtigen Amts. Lief. 2. 1 : 2 000 000 und 1 : 3 000 000. Berlin 1903. 3 Bl.

Pelet, P., Atlas des Colonies françaises. Paris 1903. 1 Bd.

Rocchi, E., Le Piante iconografiche e prospettiche di Roma del secolo XVI. Rom 1903. Text und Atlas. 2 Bde.

Kiepert, H., Atlas antiquus Graeciae. Aufgezogen mit Stäben. 1 Bl.

Kiepert, Richard, Karte von Kleinasien in 24 Bl. 1 : 400 000. Berlin 1903. Bl. C V, D V. 2 Bl.

Neue Generalkarte von Mittel-Europa. 1 : 200 000. Lief. 26. 8 Bl.

Fischer, J. und Wieser, Fr. v., Die Weltkarten Waldseemüllers 1507 und 1516. Facsimilereproduktion. Text und Karten (aufgez.) Innsbruck 1903. 1 Bd., 2 Bl.

Mundus novus. Ein Bericht Amerigo Vespucci's an Lorenzo di Medici über seine Reise nach Brasilien in den Jahren 1501/02. In Facsimile hg. von Emil Sarnow und Kurt Trübenbach. Strassburg 1903. 1 Bd.

Die Arbeiten an der Signierung und Catalogisierung der Kartenbestände erstreckten sich im abgelaufenen Jahre auf die Abteilung Schweiz. Aufgenommen sind nunmehr die topographischen Karten der Schweiz und der einzelnen Kantone (Schw. A, Schw. B, Schw. Ca—Cw). Die Bearbeitung erfolgte nach den im vorigen Berichte mitgeteilten Grundsätzen.

Unter den im Jahre 1903 angeschafften Werken befindet sich die Reproduktion der Weltkarten Waldseemüllers (Martin Hylacomilus), auf die wir noch besonders aufmerksam machen wollen. Die seiner Zeit in grosser Auflage hergestellten Karten Waldseemüllers galten als vollständig verschollen; vor kurzem erst gelang es Prof. Jos. Fischer ein Exemplar aufzufinden, wonach die vorzüglich gelungene Reproduktion angefertigt wurde.

Die Karte vom Jahre 1507 ist darum interessant weil sie zum ersten Male den Namen „Amerika“ bringt und weil sie den späteren Weltkarten des sechszehnten Jahrhunderts zur Grundlage diente, wie z. B. derjenigen des Abraham Ortelius, von welcher unsere Kartensammlung den bis jetzt einzigen bekannten Abdruck besitzt.

Unsere Rechnung weist eine erfreuliche Vermögenszunahme auf, die hauptsächlich von einer auch an dieser Stelle aufs wärmste zu verdankenden Gabe herrührt.

Basel, den 14. Januar 1904.

Prof. Fr. Burckhardt.

Rechnung über 1903.

Einnahmen.

Aktivsaldo voriger Rechnung	Fr.	4,302. 54
Jahresbeiträge	„	224. —
Gabe von E. B. in A.	„	500. —
Abrechnung von Schwabe	„	10. —
Zinsen	„	489. 80
	Fr.	5,526. 34

Ausgaben.

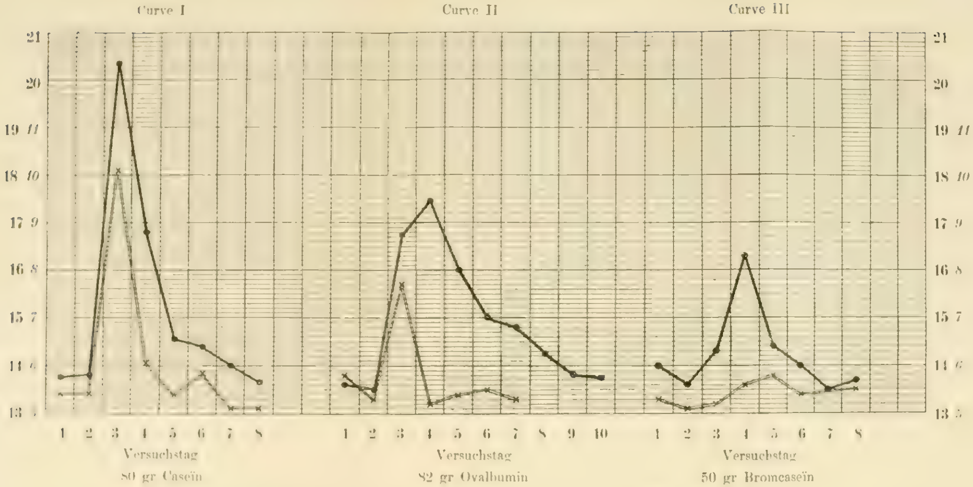
Anschaffungen	Fr.	251. 15
Buchbinder, Inserate	„	11. 95
Honorar	„	300. —
Kapitalanlage	„	2,000. —
	Fr.	2,563. 10
Saldo auf neue Rechnung	„	2,963. 24
	Fr.	5,526. 34

Status.

2 Oblig. à Fr. 5000 Handwerkerbank Basel à $3^3/_4$ %	Fr.	10,000. —
2 Oblig. à Fr. 1000 Handelsbank Basel à 4 %	„	2,000. —
Saldo pro 31. Dezember 1903	„	2,963. 24
Status pro 31. Dezember 1903	Fr.	14,963. 24
Status pro 31. Dezember 1902	„	14,302. 54
Vermögenszunahme 1903	Fr.	660. 70

Basel, den 13. Januar 1904.

C. Chr. Bernoulli,
Quästor.



Die fetten Zahlen und fetten Linien bedeuten Gramme — N Ausscheidung.
Die Kursivzahlen und Doppellinien bedeuten Gramme — Alkaptonsäurenausscheidung

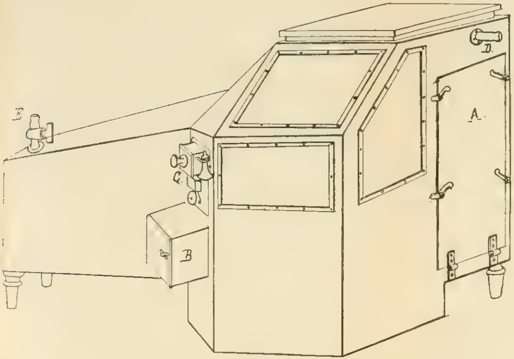


Fig. I

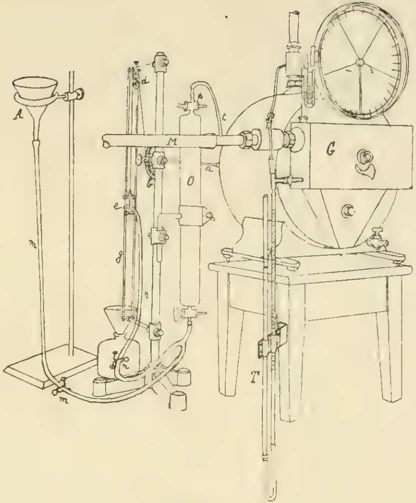

A
m
m
d
b
e
g
n
M
O
p
t
a
G
T

Fig. II

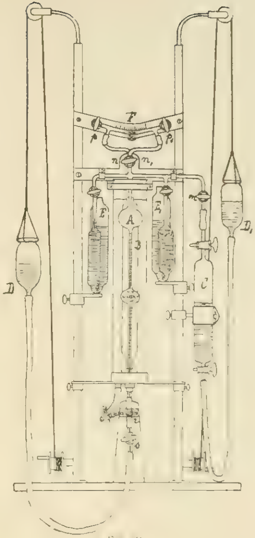
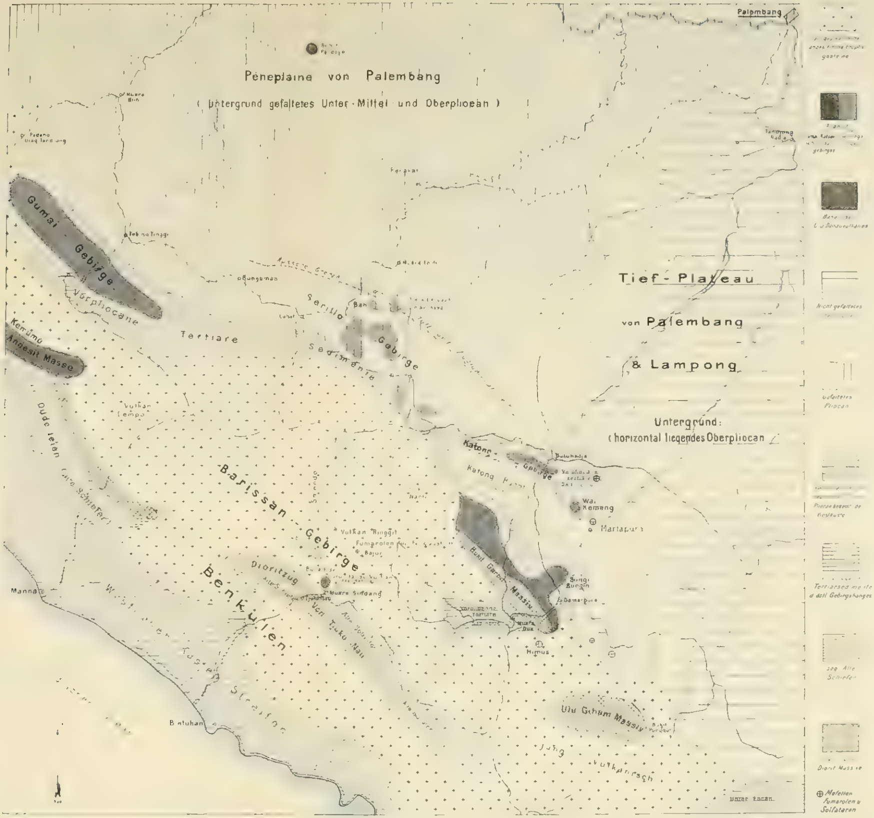

F
p
p₁
n
n₁
E
E₁
A
m
C
D
D₁

Fig. III

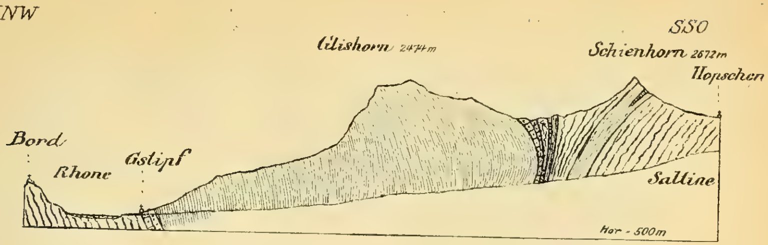

Palembang
Peneplaine von Palembang
(Untergrund gefaltetes Unter-Mittel und Oberpliocän)
Tiefplateau von Palembang & Lampong
Untergrund: (horizontal liegendes Oberpliocan)
Gumai Gebirge
Vorpliocäne Tertiäre
Kemumu Andesit Masse
Serillo Gebirge
Sedimente
Vulkan Lempo
Oude leien (Alte Schiefer)
Barissan Gebirge
Benkulen
Vulkan Ringgit
Fumarolen
Bajur
Dioritzug
Muara Sindang
Tiku Nali
Katong Gebirge
Katong Pass
Wai Kemeng
Martapura
Bukit Garba Massiv
Sungi Bungin
Damarpura
Himus
Ulu Gihan Massiv
Junge Vulkanisch
Manna
Bintuhan
Unter Eocän
Nicht gefaltetes
Gefaltetes Pliocan
Tertiärsed. mittl. u. östl. Gebirgshanges
sog. Alte Schiefer
Diorit Massive
⊕ Mofetten Fumarolen u Solfataren

Tektonische Kartenskizze eines Teiles von Südsumatra.

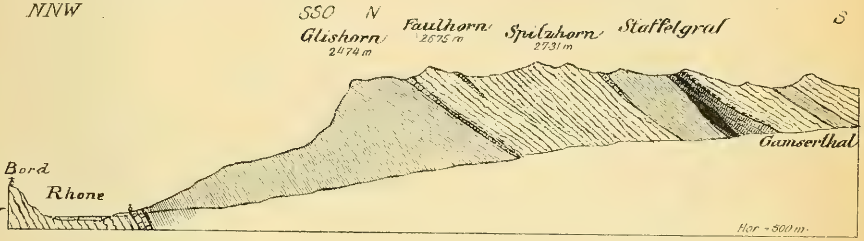
im Maasstab von 1:1000000

mit Benutzung der Geologischen Karte von Südsumatra im Maasstab von 1:500000 von R. D. M. Verbeek

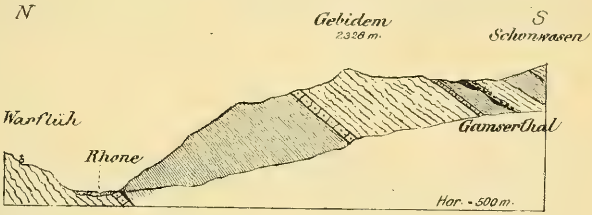
entworfen von Aug. Tobler (Basel)


NNW
Glishorn 2474m
SSO
Schienhorn 2672m
Hopschen
Bord
Rhone
Gstipf
Saltine
Hor - 500m

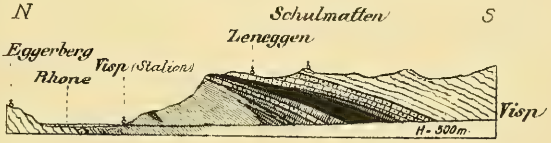
IV


NNW
SSO
N
Glishorn 2474 m
Faulhorn 2675 m
Spitzhorn 2731 m
Staffelgraf
S
Gamserthal
Bord
Rhone
Hor - 500 m

III

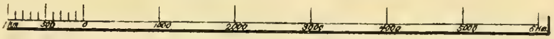

N
Gebidem 2328 m
S
Schonwasen
Warflüh
Rhone
Gamserthal
Hor - 500 m

II


N
Schulmatten
S
Zeneggen
Eggerberg
Visp (Station)
Rhone
Visp
H - 500 m

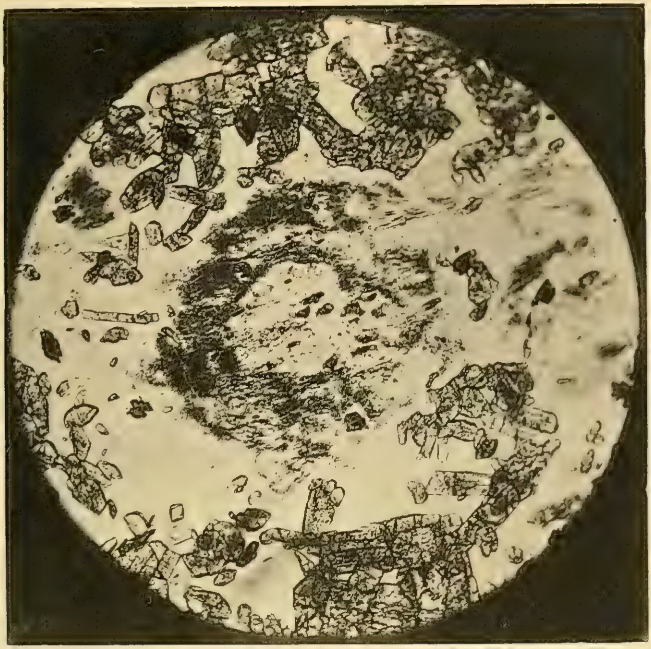
I

Maasstab 1:100 000

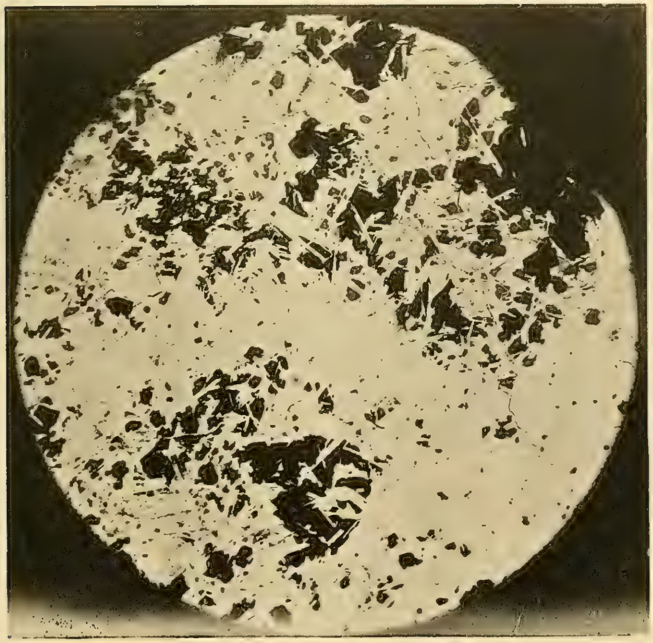

1 Km
500
0
1000
2000
3000
4000
5000
6 Km

Legende

- ▤ Gneiss
- ▦ Graphitschiefer
- ▦ Kalk, Dolomit, Quarzit & Gyps der Trias
- ▤ Kalkphyllit (Bündnerschiefer)
- ▥ Grünschiefer
- ■ Serpentingesteine
- ⁘ Alluvium

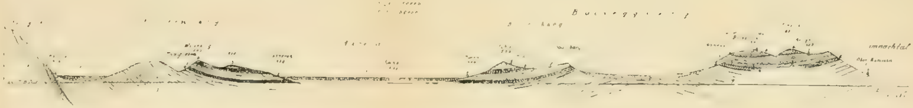


I. **Zone kohliger Einschlüsse in Albit.** (vergl. pag. 304.)



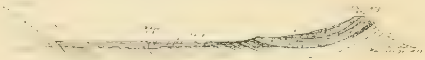
II. **Antigoritserpentin mit Eisenerzen.** (vergl. pag. 298.)

I. Querprofil durch den Bultenberg und Bucheggberg


Bucheggberg
immachtal

II. Profil Biel-Nidau-Jensberg

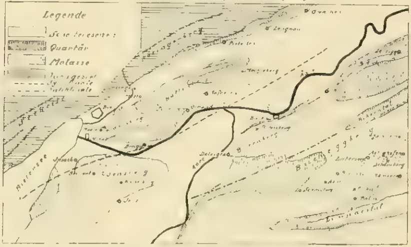
Länge 1/50000
Höhe 1/25000



Legende für die Profile

1 Alluvialebenen
4 Muschelsandstein
5 Marine Sandsteine
6 Nagelfluh
Marine Molasse
7 Untere Süsswassermolasse
8 Molasse am Jurarande u. Bohnerzton
9 Kreidesedimente
Portlandkalke u. Purbeck am Südschenkel der ersten Jurafalte

Kartenskizze des Molassegebietes der Umgebung von Büren


Legende
Quartär
Molasse
Bielersee
Brügg
Aare
Büren
Bucheggberg

E. Baumberger del.

Das koische Tiersystem,

eine Vorstufe der zoologischen Systematik des Aristoteles.

Von

Rudolf Burckhardt.

I. Einleitung.

Die aristotelische Tiersystematik hat bisher als der erste Versuch gegolten, die Mannigfaltigkeit der tierischen Organismen nach logischen Prinzipien zu ordnen. „Von den Versuchen Früherer, das Tierreich einzuteilen, sagt *J. V. Carus* (No. 5 des Litteraturverzeichnisses, p. 77), ist höchstens mit Ausnahme einiger Ausdrücke, kein Zeichen auf die Nachwelt gekommen“ und nachdem er eine Übersicht des aristotelischen Systems gegeben hat (p. 84): „unverkennbar liegen in dem hier flüchtig skizzierten Systeme die Keime zur Entwicklung der natürlichen Anordnung des Tierreichs.“ Dies ist die in der Zoologiegeschichte heute giltige Anschauung und sie mag durch einen weiteren Ausspruch von *Carus* illustriert werden, der lautet (p. 62): „Der Hippokratiker hier zu gedenken, könnte natürlich erscheinen, da ja die menschliche Anatomie ihnen besonders nahe lag. Der ganze Gewinn, welchen Zootomie und vergleichende Anatomie dieser Schule verdankt, ist aber keineswegs nennenswert.“ Auch der von einem vorzüglichen Kenner und Übersetzer der hippokratischen Schriften, von *R. Fuchs* verfasste Abschnitt des neuen Handbuchs der Geschichte der Medizin berichtet nichts über Verdienste der hippokratischen Schriftsteller um die Zoologie und deren Systematik. Beim Studium des Corpus hippocraticum fiel mir nun auf, dass der Verfasser des zweiten Buches der Schrift περὶ διαίτης zweiundfünfzig Tiere mit Namen aufzählt und deren diätetischen Wert bespricht. Die ganze Aufzählung, die sich zwischen eine solche der vegetabilischen Nahrungsmittel (Kap. II—IX nach Fuchs, No. 8) und der animalischen Produkte (Kap. XIV und XV) einschiebt, umfasst nur vier Kapitel (X—XIII). Das letzte derselben fällt für unsern vorliegenden Zweck erst in zweiter Linie in Betracht, da es von den Beziehungen zwischen physiologischen und anatomischen Eigenschaften der Tiere und deren entsprechendem Nährwert für den Menschen handelt. Die drei übrigen aber enthalten eine Reihenfolge von Tieren mit Rücksicht auf ihren Nährwert, die ich eines eingehenderen Studiums und namentlich einer sorgfältigen Vergleichung mit dem aristotelischen Tiersystem für bedürftig halte, da den betreffenden Kapiteln von den Hippokratesforschern wohl in manchen Punkten, aber nicht mit Rücksicht auf die zoologische Systematik, insbesondere nicht auf die zeitlich zunächst liegende und ausführlichste des Aristoteles, Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.

II. Vorbemerkung über die grossen Gruppen der aristotelischen Tiersystematik.

Das aristotelische System der Tiere hat durch *J. B. Meyer* (No. 14) eine eingehende Darstellung erfahren, die auch in weitestem Umfange bestätigt und acceptiert worden ist. Auf Grund derselben, sowie im Anschluss an ihre eigenen Untersuchungen haben *Aubert* und

Wimmer die grossen Gruppen des aristotelischen Tiersystems zu einem Gesamtbilde vereinigt (No. 1, p. 60), da bei *Aristoteles* selbst eine zusammenhängende Darstellung der obersten Gliederung der von ihnen geschilderten Tierwelt fehlt. Diese Übersicht leidet nur daran, dass in ihr die *ἔντομα*, die die Autoren an dritter Stelle unter den Wirbellosen folgen lassen, von Aristoteles erst als vierte Gruppe unter den *ἄναιμα* besprochen werden, und zwar wiederholt, besonders aber an der Hauptstelle (No. 1, IV 1 und 68—77), wo die Blutlosen eingehend in ihren Hauptmerkmalen charakterisiert werden. Mit dieser Korrektur würden also die obersten Glieder des aristotelischen Systems lauten:

I. *ἐναιμα* (Bluttiere).
   1. *ζῳοτοκοῦντα ἐν αὑτοῖς* (Säugetiere).
   2. *ὄρνιθες* (Vögel).
   3. *τετράποδα ἢ ἄποδα ᾠοτοκοῦντα* (Reptilien).
   4. *ἰχθύες* (Fische).

II. *ἄναιμα* (Blutlose).
   1. *μαλάκια* (Weichtiere).
   2. *μαλακόστρακα* (Weichschaltiere, Crustaceen).
   3. *ὀστρακόδερμα* (Schaltiere, Muscheln, Schnecken etc.).
   4. *ἔντομα* (Insekten, inkl. Spinnen, Würmer).

Was zunächst die Einteilung in Bluttiere und Blutlose betrifft, so ist die volle Bedeutung der Tatsache aufrecht zu erhalten, dass *Aristoteles* bereits *Demokrit* von Blutlosen reden lässt (No. 2, III. 4. 1.). Hierauf haben *Brandis* und *J. V. Carus* (No. 5, p. 77) die Möglichkeit ausgesprochen, dass diese Unterscheidung voraristotelisch sein könne, wenn es auch noch nicht gelungen ist, *Zellers* Einwand hiegegen (No. 22, II. 2. p. 554) zu entkräften. Jedenfalls darf Aristoteles nicht zum Urheber dieser Einteilung gemacht werden. Die grossen

Gruppen (*γένη μέγιστα*) der Bluttiere sind gegeben und berühren den Zweck unserer Arbeit nicht. In der Reihenfolge der drei Gruppen von Blutlosen schwankt übrigens *Aristoteles*. So zählt er sie IV 1 auf: 1. Weichtiere. 2. Weichschaltiere. 3. Schaltiere, während bei Anlass der Eiablage und der Begattung er sie einander umgekehrt folgen lässt (No. 1, IV. 61—80, 81—86, 87—91 und VIII. 172).

III. Der zoologische Teil der hippokratischen Schrift *περὶ διαίτης*.

Treten wir nun mit diesen Feststellungen an die Schrift *περὶ διαίτης* heran. Nach *Fredrich* (No. 7, p. 172) ist das zweite Buch „für das ganze Altertum das bedeutendste des Werkes gewesen. Es verdient auch gegenüber den andern drei Büchern diese Hervorhebung, weil es ausser den von dem Autor von *περὶ ἀρχ. ἰητρικῆς* und Diokles getadelten, hypothetischen Erklärungen eine Menge praktischer Beobachtungen verwertet. Ich sage: verwertet, denn diese waren wohl alle schon von andern gemacht worden (*τὰ μὲν προειρημένα πάντα εἴρηται*), sie sind hier nur bequem zusammengestellt und mit jenen Erklärungen nach der Feuer-Wassertheorie versehen worden.“ Als eine solche Zusammenstellung erweist sich denn auch das Verzeichnis der diätetisch wichtigen Tiere, welches wir der in dieser Schrift eingehaltenen Reihenfolge gemäss nunmehr folgen lassen und zwar im Wortlaut der *Fuchs*'schen Übersetzung (No. 8, I p. 322):

Kapitel X (XLVI).

Über die Tiere, welche man isst, hat man folgendermassen zu urteilen. Rindfleisch ist kräftig, verstopfend und schwer verdaulich für den Magen, weil dieses Tier dickblütig und vollblütig ist; sein Fleisch, die Fleischfasern an sich, das Blut und die Milch sind dem Körper gegenüber schwer. Bei denjenigen Tieren hingegen, deren Milch fein und deren Blut ebenfalls fein ist, hat das Fleisch die gleiche Eigenschaft. Ziegenfleisch ist leichter als dieses und führt mehr ab. Schweinefleisch verleiht dem Körper zwar mehr Kraft als dieses, führt aber ziemlich heftig ab, weil das Schwein feine und wenig blutreiche Adern, dafür aber viel Fleisch hat. Lammfleisch ist leichter als das Fleisch von Schafen und das des Ziegenbocks leichter als das der Ziege, weil es weniger Blut enthält und feuchter ist. Das Fleisch von Natur trockner und kräftiger Tiere führt, solange die Tiere zart sind, ab, wenn sie hingegen herangewachsen sind, tut es das weniger. Mit dem Kalbfleische verhält es sich dem Rindfleische gegenüber genau so. Das Fleisch von Ferkeln ist schwerer als das von Schweinen, denn da das Tier von Natur viel Fleisch hat und blutarm ist, hat es, solange es noch jung ist, einen Überschuss an Feuchtigkeit; wenn demnach die Poren die hinzukommende Nahrung nicht aufzunehmen vermögen, so verbleibt das Fleisch im Magen und verdirbt ihn. Eselsfleisch führt ab, das Fleisch junger Esel noch mehr. Pferdefleisch ist leichter. Hundefleisch macht warm und trocken und verleiht Kraft, führt jedoch nicht ab. Fleisch von jungen Hunden macht feucht und führt ab, befördert aber mehr die Urinausscheidung. Fleisch vom Wildschweine macht trocken, kräftigt und führt ab. Hirschfleisch macht trocken und führt den Stuhl weniger, den Urin mehr ab. Hasenfleisch ist trocken und verstopfend, bewirkt aber eine gewisse Beschleunigung der Urinsekretion. Fuchsfleisch ist feuchter und wirkt anregend auf die Harnabsonderung. Auch das Fleisch des Landigels führt den Urin ab und macht feucht.

Kapitel XI (XLVII).

Mit den Vögeln steht es folgendermassen. Das Fleisch der Vögel ist fast ohne Ausnahme trockner als das der Vierfüssler, denn diejenigen Tiere, welche keine Blase haben, weder Urin noch Speichel absondern, sind durchaus trocken. Wegen der Wärme des Leibes nämlich wird das Feuchte aus dem Körper als Nahrung für das Warme aufgebraucht, sodass das Tier weder uriniert noch Speichel secerniert. Wer aber solche Feuchtigkeit nicht in sich hat, der muss notwendiger Weise trocken sein. Am trockensten scheint das Fleisch der wilden Holztaube zu sein, an zweiter Stelle das der zahmen Taube, an dritter Stelle das des Rebhuhns, des Hahns, der Turteltaube, am feuchtesten aber das der Gans. Diejenigen Vögel, welche Körner aufsammeln, sind trockner als die übrigen. Das Fleisch der Ente und aller der übrigen Tiere, welche in Sümpfen oder Wässern leben, ist ohne Ausnahme feucht.

Kapitel XII (XLVIII).

Von den Fischen sind folgende am trockensten: der Drachenkopf, der Drachenfisch, der rauhe Sternseher, der Knurrhahn, der Schattenfisch, der Barsch, die Thrissa; leicht sind fast alle in der Nähe von Felsen lebenden Fische, z. B. der grüne Klippfisch, die schwarze Meergrundel, die Elephitis und der Kaulkopf. Diese und die vorgenannten Fische sind leichter als die Wanderfische, denn da sie sich ruhig verhalten, haben sie ein lockeres und leichtes Fleisch. Die Wanderfische hingegen, welche durch die Wellen verschlagen werden und durch die Anstrengung ermatten, haben ein härteres und dickeres Fleisch. Der Zitterrochen, der Stachelrochen, die Steinbutte und dergleichen sind leichter. Diejenigen Fische aber, welche ihre Nahrung in schmutzigen Wässern suchen, wie z. B. die Meeräsche, der Pfriemfisch und der Aal sind schwerer, weil sie ihre Nahrung aus dem Wasser, dem Schmutze und dem darin Wachsenden nehmen, deren blosse Ausdünstung schon, wenn sie dem Menschen entgegenkommt, ihn schädigt und ihm Beschwerden macht. Die Fluss- und Teichfische sind noch schwerer als diese. Die Seepolypen, die Tintenfische und dergleichen sind weder leicht, wie es scheint, noch abführend, aber sie schwächen die Augen; ihr Saft dagegen führt ab. Was die Schalentiere anbelangt, wie z. B. die Steckmuschel, die Purpurschnecke, die Napfschnecke, die Trompetenschnecke, die Auster, so macht das Fleisch an sich trocken, der Saft dieser Tiere aber führt ab. Miesmuscheln, Kammmuscheln und *τελλίναι* führen mehr als diese ab, am meisten aber die Meernesseln. Auch die Knorpelfische machen feucht und führen ab. Die Eier der Seeigel und der feuchte Bestandteil der Krabbe führt ab, nicht minder tun das die *ἄρκοι* und die Krebse, und zwar in höherem Grade die Flusskrebse, doch auch die Seekrebse, zugleich befördern sie die Urinsekretion. Eingesalzene Fische machen trocken und schwächen, besonders führen die fetten ab. Am trockensten von den eingesalzenen Fischen sind die Seefische, nächstdem die Flussfische, am feuchtesten aber die Teichfische. Von den Seefischen selbst wieder sind die sogenannten Barsche am trockensten, sowohl frisch, als auch eingesalzen.

Kapitel XIII (XLIX).

Von den Haustieren sind diejenigen, welche in den Wäldern und auf den Feldern ihre Nahrung suchen, trockner als die im Hause aufgezogenen, weil sie bei dieser Anstrengung sowohl durch die Kälte trocken gemacht werden, als auch eine trocknere Luft einatmen. Die wilden Tiere sind trockner als die zahmen, desgleichen die Rohes und Laub fressenden und die Wenigfresser als die Vielfresser, desgleichen diejenigen, welche Trockenfutter fressen, als diejenigen, welche Grünfutter fressen, die Frucht fressenden als die nicht Frucht fressenden, die wenig saufenden als die vielsaufenden, die vollblütigen als die blutlosen und blutarmen, die in der Vollkraft stehenden als die zu alten oder zu jungen, die männlichen als die weiblichen, die nicht verschnittenen als die verschnittenen, die schwarzen als die weissen, die dicht behaarten als die haarlosen. Tiere entgegengesetzter Beschaffenheit sind feuchter. Von den Tieren selbst wieder sind diejenigen Fleischteile, welche am meisten arbeiten, am blutreichsten sind und auf welchen sie liegen, die stärksten, am leichtesten hingegen diejenigen Fleischteile, welche am wenigsten arbeiten, am ärmsten an Blut sind, im Schatten liegen und im tiefsten Innern des Tieres gelegen sind. Von den blutlosen Teilen ist das Gehirn und das Mark am stärksten, am leichtesten sind der Kopf, die Sehnen, die Schamgegend und die Füsse. Bei den Fischen sind die obern Teile am trockensten, die Bauchteile am leichtesten, der Kopf ist wegen des Fettes und des Gehirns feuchter.

Zunächst einige Bemerkungen zur Übersetzung und Erklärung von *Fuchs*. πέρδιξ ist im Anschluss an die Aristoteleskommentatoren (*Sundevall* No. 20, p. 139 und *Aubert* und *Wimmer* No. 1, I p. 104 und 105) besser mit Steinhuhn zu übersetzen, da das Steinhuhn schon seiner äusseren Erscheinung nach erheblich vom Rebhuhn abweicht und ein wahrer Charaktervogel der Küstenländer des ägäischen Meeres ist, während das Rebhuhn wohl neben ihm, aber viel seltener daselbst auftritt. (No. 18, p. 116 und 189). Unter dem Barsch πέρκη braucht, wie mir scheint, nicht notwendig der Flussbarsch verstanden zu sein, da so viele ähnlich gestaltete Küstenfische von ähnlichem Habitus und derselben Familie angehörend, im Mittelmeer vorkommen, schon auch deswegen, weil wie *Fredrich* (No. 7, p. 181 und 182) die πέρκη von *Diokles* (Athenaeus VII 305 b; 309 c) zu den πετραῖοι gerechnet wurde, was wohl kaum geschehen wäre, wenn der Name πέρκη bloss für den Flussbarsch und nicht ebensowohl für die marinen Barsche verwendet worden wäre. Insbesondere scheint mir damit der auch heute noch am Mittelmeer sehr geschätzte Seebarsch (Labrax lupus) in erster Linie gemeint zu sein. Zu Anmerkung 37 von *Fuchs* ist zu notieren, dass Seespinne der Vulgärausdruck für einen Krebs, Carcinus moenas ist; dass er auch für Octopoden gebraucht werde, ist mir nicht bekannt. Κογχύλια wäre wohl besser mit Muscheltieren oder Konchylien zu übersetzen, nicht mit Schaltieren. Die Bezeichnung Schaltiere ist von den Aristotelesübersetzern für die ὀστρακόδερμα von Aristoteles gebraucht worden, die neben den Muscheltieren, die auch bei ihm κογχύλια heissen, noch weitere Tiergruppen umfassen. Vollends darf aber nicht eine Krebsart wie die ἄρκοι in Anmerkung 49 als Gattung von Schaltieren bezeichnet werden, da sie in Zusammenhang mit andern Krebsen aufgezählt werden, die insgesamt von den Aristotelesübersetzern als Weichschaltiere (μαλακόστρακα, nicht μαλακόστρακοι, wie *Fredrich* p. 182 schreibt) bezeichnet sind.

IV. Reihenfolge und Charakter der Tierwelt in der Schrift des Diätetikers.

Stellen wir übersichtlich nochmals die Reihenfolge der in diesen Kapiteln abgehandelten Tiere zusammen.

I. Säugetiere.

1. Rind,		(Paarhufer),	(Haussäugetiere).
2. Ziege,			
3. Hausschwein,			
4. b. Schaf,	a. Lamm,		
[d. Ziege],	c. Ziegenbock,		
[f. Rind],	e. Kalb,		
[h. Hausschwein],	g. Ferkel,		
5. a. Esel,	b. junger Esel,	(Unpaarhufer),	
6. Pferd,			
7. a. Hund,	b. junger Hund,		
8. Wildschwein,	(Wilde Säugetiere).		
9. Hirsch,			
10. Hase,			
11. Fuchs,			
12. Landigel,			

II. Vögel.

1. Wilde Holztaube.
2. Zahme Taube.
3. Steinhuhn.
4. Huhn.
5. Turteltaube.

6. Gans,	(Wasservögel).
7. Ente,	

III. Fische.

1. Drachenkopf,
2. Drachenfisch,
3. Sternseher,
4. Knurrhahn,
5. Schattenfisch,
6. Barsch,
7. Thrissa,
8. Grüner Klippfisch,
9. Schwarze Meergrundel,
10. Elephitis,
11. Kaulkopf,

(Küstenbewohnende Acanthopterygier).

Wanderfische.

12. Zitterrochen,
13. Stachelrochen,
14. Steinbutte,

(Selachier).

15. Meeräsche,
16. Pfriemfisch,
17. Aal,

(Schlammbewohner).

Fluss- und Teichfische.

IV. (Weichtiere.)

1. Polyp.
2. Sepia.

V. (Schaltiere.)

1. Steckmuschel,
2. Purpurschnecke,
3. Napfschnecke,
4. Trompetenschnecke,
5. Auster,
6. Miesmuschel,
7. Kammmuschel,
8. *τελλίναι*,
9. Meernesseln,

Konchylien, Muscheltiere.

10. Seeigel.

Knorpelfische.

VI. (Weichschaltiere.)

1. Krabbe (brachyure Krebse).
2. *ἄρκοι*, } (makrure Krebse).
3. Seekrebs, } Krebs, }
4. Flusskrebs, }

Bei dieser Aufzählung sind in runde Klammern gesetzt diejenigen Allgemeinbezeichnungen für Gruppen, die nicht in der Schrift selbst gebraucht werden, die sich aber doch aus der Reihenfolge ergeben. In eckigen Klammern stehen die rekapitulierend erwähnten, schon genannten Tierbezeichnungen. Die römischen Ziffern entsprechen *γένη μέγιστα* von Aristoteles; die arabischen denjenigen Vulgärbezeichnungen der Tiere, die wir etwa als Arten oder Gattungen bezeichnen würden; das kleine Alphabet giebt die diätetisch unterscheidbaren Varietäten, die Fleischarten verschiedener Altersstufen wieder. Cursiv gedruckt sind die Gruppenbezeichnungen, welche beim Autor der Schrift selbst vorkommen. Cursiv und eingeklammert diejenigen, die bei ihm nicht in einem Wort zusammengefasst sind.

Gehen wir nun zur Analyse des Tierverzeichnisses selbst über, so sind zunächst die mutmasslichen Gesichtspunkte, die zur Aufstellung einer solchen Reihenfolge führen mussten, in Erwägung zu ziehn.

In erster Linie kam es dem Diätetiker auf Registrierung der zweckmässigen oder schädlichen tierischen Nahrungsmittel an. Das musste gewisse Zusammenfassungen zur Folge haben. In zweiter Linie war für seine Aufzählung der lokale Charakter der zu besprechenden Objekte massgebend und drittens etwa die Berücksichtigung einer seiner Zeit schon bekannten Reihenfolge anstatt einer regellosen Aufzählung, wie wir sie vor ihm, etwa bei *Herodot*, anzutreffen gewohnt sind. Endlich kommen Rücksichten auf die stilistische Behandlung des Stoffes in Betracht, die auch bei der sorgfältigsten Verarbeitung eines theoretischen Gegenstandes zu praktischen Zwecken unvermeidlich sind.

Rein praktisch diätetischer Art scheint mir der Exkurs, der bei Anlass des Verhältnisses von Schaf und Lamm gemacht wird und der Veranlassung giebt, auch die Jugendformen, resp. das Geschlecht verschiedener Säugetiere in ihrer diätetischen Bedeutung zu erörtern, nachdem die erwachsenen Tiere bereits erledigt waren. Der Gegensatz im diätetischen Charakter der Jugendstadien, sowie die Tradition der Nahrungsmittelwahl erklärt dies hinreichend.

Ebenso entscheidet über die Reihenfolge der Tauben der Grad von Trockenheit ihres Fleisches, sonst würde wohl die zahme Taube vorangestellt worden sein, wie die zahmen Säugetiere den wilden vorangehn.

Die Auster ist gemäss dem günstigeren Grad ihrer diätetischen Wirkung den übrigen Konchylien zuletzt angeschlossen und von den weniger günstigen nahe verwandten Muscheltieren dadurch etwas abgesondert. Dafür, dass die Byssos liefernde Steckmuschel von ihren Verwandten entfernt und vor die Purpurschnecke gestellt ist, mag vielleicht als Grund folgender gelten. Beide haben überhaupt weniger diätetische Bedeutung, waren aber technisch umso wichtiger und wurden daher vielleicht umso eher in Verbindung genannt.

Der Gesichtspunkt der Diätetik tritt auch da hervor, wo zu Ende des zwölften Kapitels die eingesalzenen Fische eine besondere kleine Gruppe bilden, die wir aus unserm Verzeichnis ganz weggelassen haben.

Endlich treten auch diätetische Gründe der Anordnung und Bezeichnung in Verbindung mit andern auf, vor allem mit oekologischen (auf den Wohnort der

Tiere bezüglichen). Hierher gehören die zusammenfassenden Bezeichnungen: Wanderfische, Flussfische und Teichfische, auch die Gruppe der Schlammbewohner, wenn auch ihr oekologisches Merkmal in einem ganzen Satz und nicht in einer zusammenfassenden Bezeichnung ausgedrückt ist.

Eigenartig ist die Stellung der Knorpelfische in der Reihenfolge; davon noch mehr. Ein rein diätetisches System konnte schon deswegen nicht zur Durchführung gelangen, da irgend ein oberflächlich liegender Einteilungsgrund diätetischer Art fehlte. Wir wären ja auch heute mit aller physiologischen Chemie noch in der bittersten Verlegenheit, wenn wir fünfzig Nahrungstiere in ein wissenschaftlich gerechtfertigtes System der Diätetik bringen müssten.

Lassen wir also einmal diesen Anwurf der diätetischen Interessen an die Reihenfolge bei Seite und ebenso die durch sie hervorgerufenen Gruppierungen, so erhebt sich als zweite Frage, welches der allgemeine Charakter der Glieder dieser Fauna sei. Dies ist ein sehr bedeutungsvolles Moment für die Beurteilung der gesamten Reihenfolge.

Als negativer Zug tritt in dieser Aufzählung hervor, dass alle diätetisch bedeutungslosen Tiere von vornherein weggelassen sind. *Fredrich* vermutet (No 7, p. 183), unser Autor habe im Innern gelebt oder man habe die „grossen Meerfische (Delphine [sic! nobis], Thunfisch)“ nicht gegessen. Davon ist wohl die letztere Ansicht die allein richtige. Demgemäss fehlen denn auch alle ungeniessbaren Tiere, wie Wale, kleine Nager, Fledermäuse, Eidechsen, Schlangen, Insekten, Würmer u. s. w., obschon sie bekannt waren, wie aufs deutlichste aus *Herodot* und dem Corpus hippocraticum hervorgeht. Im übrigen setzt sich der gesamte Tierbestand zusammen: 1. aus Haustieren, 2. aus wilden Landsäugetieren und Vögeln, 3. aus der spezifischen Küstenfauna des Mittelmeers und zwar nur deren regelmässigen Vorkommnissen (daher auch der Thunfisch und seine Verwandten fehlen). Ja es springt uns geradezu das lebensvolle Bild des Fischmarktes eines abgelegenen Küstenstädtchens im Mittelmeer vor Augen, wie es auch heute noch hundertfach vorkommt. Diese kleinen Fischmärkte sind konservativer, als die der grossen Hafenstädte und was „man“ isst, ist dort durch zwei Jahrtausende wohl ähnlich geblieben. Von diesem Gesichtspunkte aus möchte ich auch zwei Stellen unseres Autors deuten. Einmal scheinen mir unter der Bezeichnung *τελλίναι* jene kleinen Küstenmuscheln überhaupt zusammengefasst zu sein, wie Arca, Venus u. a., die auch heute auf den kleinen Fischmärkten mehr als auf den grossen zu Haufen getürmt feil geboten werden und die immer noch zu vortrefflich schmeckenden Suppen verarbeitet, aber wegen ihrer abführenden Wirkung mit Vorsicht genossen werden. Auffallend ist ferner der Unterschied, der auch heute noch mit Rücksicht auf die verschiedene Geniessbarkeit der Selachier gemacht wird. Die grossen werden, so viel ich gesehen habe, nur in den grossen Städten gegessen. Als Delikatesse gelten in Neapel Hexanchus und Lamna, auch ist Alopias geschätzt. Die kleinen dagegen, namentlich Scyllium und Mustelus, die man auch auf den kleinen Fischmärkten antrifft, sind nicht beliebt und werden von den nicht Hungers Sterbenden gemieden. Daher spielen die Selachier auch im Marktbestande kleiner Städte nur insofern eine Rolle, als ihre mit Placoidschuppen besetzte Haut zu Chagrin verarbeitet wird. Es fiel mir auf, dass Körbe voll kleiner, abgehäuteter Scyllien und Mustelen feilgeboten werden, da diese Selachier nicht beliebt sind und die wertvollen grossen nur ausnahmsweise gefangen werden, jedenfalls aber, auch wenn sie von Alters her sollten gegessen worden sein, nicht dem regelmässigen Markt angehören. So scheint es mir auch zu deuten, wenn der Diätetiker die wertvolleren Rochen und den vermeintlich zu ihnen gehörenden Steinbutt an ihrem Ort aufzählt, die Knorpelfische, unter denen er wohl jene kleinen spindelförmigen Haje versteht aber nur als einen diätetisch unbedeutenden Artikel im Anschluss an die Meernesseln kollektiv und flüchtig anführt.

Es wäre ein Irrtum, wollte man sich vorstellen, dass die Aufzählung des Diätetikers wesentlich neue, seinen Zeitgenossen unbekannte Elemente enthalten hätte. Aus *Athenaeus* geht hervor, dass bereits zu einer Zeit, die zweifellos um ein Beträchtliches vor Abfassung der Schrift de diaeta fällt, der „Vater der griechischen Komödie,“ *Epicharmos* (ca. 470 v. Chr.) eine Fülle der hier aufgeführten Tiernamen (für unsern Zweck kommen nur die Wassertiere in Betracht) gekannt hat. Das nachfolgende Verzeichnis beweist dies zur Genüge:

III	1.	Athenaeus	VII 320 e.	
	2.	„	VII 305 c.	
	3.	„	VII 382 d.	
	5.	„	VII 295 b.	
	6.	„	VII 323 c.	319 b.
	8.	„	VII 305 c.	
	11.	„	VII 309 d.	
	16.	„	VII 319 b.	
	17.	„	VII 297 c.	
IV	1.	„	VII 318 e.	
	2.	„		
	(3.)	„		

V	2.	Athenaeus	III	85 d.
	3.	„	III	85 c.
	4.	„	III	85 d.
	5.	„	III	85 d.
	6.	„	III	85 d.
	8.	„	III	85 e.
VI	1.	„	III	105 b.

Ausserdem wird der Ausfall an solchen Formen unseres Tierbestandes, die bei *Athenaeus* nicht *Epicharmos* zugeschrieben werden, reichlich aufgewogen durch eine Zahl von Tiernamen epicharmischer Fragmente, die wiederum im Verzeichnis des Diätetikers fehlen. Nicht gering ist ausserdem die Anzahl von Tiernamen, die *Archippos* und *Aristophanes* von *Athenaeus* entnommen sind; sie beweist, dass zur Zeit des Diätetikers auch in Athen ein dem seinigen ähnlicher Bestand an Wassertieren mit Namen genannt, ja bereits in den Wortschatz der Komödiendichtung übergegangen war. Wie sollte dies möglich gewesen sein, wenn es sich nicht um anschauliche Typen des marinen Lebens gehandelt hätte, die jedermann geläufig waren?

Wenn wir nun diese diätetischen und lokalfaunistischen Instanzen in Rechnung setzen, so bleibt uns in der Aufzählung des Diätetikers eine Reihenfolge übrig, die nicht eine zufällige sein kann und die zu weiterer Erklärung deswegen gerade herausfordert, weil der Autor sie so selbstverständlich giebt. Es ist eine absteigende Stufenleiter von Lebewesen, die weitgehende Ähnlichkeit zeigt mit der aristotelischen.

Wenn wir auf Grund der populären Kenntnisse heutiger Zoologie diese Tiere ordnen müssten, wir würden kaum wesentlich anders verfahren. Aber nicht nur die Reihenfolge der 52 Tierarten ist eigentümlich, sondern auch die Zusammenfassung zu grösseren Gruppen. Da nun der Verfasser der Schrift der koischen Schule angehört und er selbst einleitungsweise bekennt, andere Autoren zu verwerten, so schliesse ich, dass ihm ein Vorbild für seine Reihenfolge müsse vorgelegen haben; ja dass es seinen Lesern ein ziemlich bekanntes gewesen sein müsse. Dieses Vorbild, ob es nun in einer selbständigen Schrift niedergelegt war und ob diese von einem Arzt oder Sophisten mag verfasst gewesen sein, möchte ich als das koische Tiersystem bezeichnen und ihm einmal die nun übrig bleibenden Züge der Abschrift des Diätetikers zuschreiben, anderseits seine Beziehungen zur späteren griechischen Systematik der Zoologie beleuchten. Ich unterscheide also zwischen der Reihenfolge des Diätetikers und dem koischen Tiersystem selbst, dessen Teile im nachfolgenden Abschnitt zu sichten sind.

V. Das koische Tiersystem.

Die Säugetiere sind so geordnet, dass der Anfang mit den Haussäugetieren gemacht wird (I 1—7); unter diesen sind die Zweihufer an die Spitze gestellt (1—4), es folgen die beiden Einhufer (5—6). Diese Einteilung scheint sich in Zusammenhang mit der Tierzucht in Westasien ausgebildet zu haben, wofür ja auch die Einteilung der Säugetiere im Pentateuch spricht (III. Buch Mose 11 und V. Buch Mose 14), wie weit aber diese Unterschiede mit andern anatomischen Eigentümlichkeiten ihrer Träger verbunden wurden, das beweist die von *Gomperz* (No. 11, I p. 253) so hoch geschätzte Stelle in der Schrift über die Gelenke, wo von Zweihufern und Einhufern die Rede ist (No. 8, Bd. III, p. 91). Unter den Haustieren kommt der Hund (7) in letzter

Linie. Ihm folgen die wilden Säugetiere (I 8—12) und zwar etwa der Masse ihres Fleisches nach, also diätetisch geordnet.

Die Vögel imponierten von jeher als eine geschlossene Gruppe. Als anatomisch-physiologische Merkmale werden für sie die Abwesenheit der Blase, sowie das Fehlen von Speichel und Urin angegeben. Leider gelangen auch nur die diätetisch wertvollen zur Behandlung. Nr. II 1—3 sind nur diätetisch angeordnet. Aus der Reihenfolge liesse sich allenfalls schliessen, dass eine Stufenleiter: Flugvögel, Erdvögel, Wasservögel möchte bestanden haben, wovon nur die letztgenannten kollektiv bezeichnet sind.

Höchst beachtenswert ist die Gruppe der Fische. Da wir unter πέρκη, wie p. 385 gezeigt, nicht den Flussbarsch zu verstehen brauchen, so lassen sich III 1—11 als Acanthopterygier der Küste bezeichnen, freilich unter dem Vorbehalt, dass für Thrissa und Elephitis keine Erklärung vorliegt. Die hartstrahlige erste Rückenflosse, sowie überhaupt das stark verknöcherte Skelett galt wohl als Beweis für ihre „Trockenheit.“ Der ganze Bestand erinnert an denjenigen, wie er buntschillernd in demselben Korbe vereinigt auch heute noch vom Mittelmeerfischer pflegt feilgehalten zu werden.

III 12—14 werden zusammengehalten durch einseitige Oberflächenfärbung und abgeplattete Körperform. Dass diese beim Steinbutt anatomisch völlig anders zu deuten ist als bei den Rochen, hat auch später noch lange die Systematiker nicht beunruhigt.

Die übrigen Fische werden durch die oben erwähnten oekologischen und diätetischen Merkmale vereinigt, wobei keine scharf bestimmbare Reihenfolge dieser Gruppen beobachtet wird.

Auf die Fische folgen die Seepolypen, Tintenfische und dergleichen. Es sind hiemit die beiden typischen Gruppen der Cephalopoden bezeichnet, von denen die eine acht gleich lange Arme besitzt (Octapoda), die andere ausser diesen noch zwei besonders gestreckte Haftarme (Decapoda). In zweiter Linie unter den Wirbellosen ist die Gruppe der Konchylien genannt, wobei mit Ausnahme der Steckmuschel, für deren Stellung wir oben (p. 389) eine Vermutung ausgesprochen haben, die Schnecken den Muscheln vorangehn. Die Meernesseln, womit wohl die Seeanemonen gemeint sind, da sie doch an Massenhaftigkeit ihres Auftretens an den mediterranen Küsten alle andern Knidarier weit übertreffen, sind wohl an dieser Stelle nicht mehr der Allgemeinbezeichnung Konchylien untergeordnet. Diese Stelle wird wohl richtiger mit den älteren Herausgebern so gelesen:

αἱ δὲ κνίδαι μάλιστα, καὶ τὰ σελάχεα, ὑγραίνει καὶ διαχωρέει

und nicht wie *Ermerins* will:

αἱ τε κνίδαι μάλιστα· καὶ τὰ etc.

Dabei würden die Selachier, die aus den oben erwähnten Gründen hier nur ganz flüchtig angeschlossen werden, gleichsam in Parenthese eingeschoben sein, was auch besser mit ihrer oben erwähnten Bedeutungslosigkeit als Marktware passen würde, als wenn sie von den Fischen getrennt hier nochmals als Subjekt eines besondern Satzes auftreten würden, wie die neueren Herausgeber annehmen wollen.

Den Schluss der Aufzählung bilden die Seeigel, deren Eierstöcke auch heute noch eine Delikatesse sind, mit der den Neuling vertraut zu machen, Fischern und Schiffern der Mittelmeerküsten eine besondere Freude gewährt. Sodann die Krustentiere, die als Krabbe, *ἄρκος* und zweierlei Krebse, also langschwänzige Kruster, und zwar Seekrebse und Flusskrebse unterschieden werden.

Damit ist die Reihenfolge des koischen Tiersystems zu Ende und es fragt sich nun, ob sie eine rein zufällige oder eine planmässige sei. Für letztere Auffassung ist erforderlich, dass ihr ein bestimmter Einteilungsgrund innewohnt und ob sich die Absicht einer wissenschaftlichen Systematik darin nachweisen lässt. Wir werden zuerst suchen, ob aus den aufgezählten Tieren sich grössere Gruppen bilden lassen, ob nun diese Gruppen Kollektivbezeichnungen tragen oder nicht. Zu kleineren Gruppen sind vereinigt: I 1—4, I 5—6, III 12—14, III 15—17, IV 1—2, V 1—8, VI 2—4. Zu grösseren Gruppen sind vereinigt: I 1—7 (Haussäugetiere), I 8—12 (wilde Säugetiere), wie denn überhaupt die Säuger in ihrer Gesamtheit. II Vögel, welche unter gemeinsamer Bezeichnung auftreten und auch diätetisch in Zusammenhang mit ihren anatomisch-physiologischen Eigentümlichkeiten behandelt werden. III 1—11 (küstenbewohnende Acanthopterygier), daneben treten die Kollektivbezeichnungen Wanderfische, Fluss- und Teichfische auf, während die ebenfalls kollektiv erfassten III 12—14 (geniessbare Selachier) und III 15—17 (Schlammbewohner) nicht ebenso bezeichnet sind. Unter den Wirbellosen sind allein die Muscheltiere *(κογχύλια)* auch mit einer Gruppenbezeichnung aufgeführt.

Die Reihenfolge für I, II, III ist eine alt hergebrachte. Dagegen ist nicht ebenso selbstverständlich, dass auch die grossen Gruppen der Wirbellosen so zusammengefasst und aneinandergereiht sind, wie es hier geschehen ist. IV entspricht den *μαλάκια* von Aristoteles (Weichtiere, Aubert und Wimmer). V den *ὀστρακόδερμα* von Aristoteles (Schaltiere, Aubert und Wimmer)

VI den *μαλακόστρακα* don Aristoteles (Weichschaltiere, Aubert und Wimmer). Die Reihenfolge dieser Gruppen aber ist original, wie denn auch ihre Ablösung von den übrigen Wassertieren, die gemeinhin als „Fische“ bezeichnet wurden.

VI. Der Zusammenhang zwischen dem koischen Tiersystem und dem aristotelischen im Einzelnen.

Vergleichen wir nun dieses koische Tiersystem mit andern, so springt sofort in die Augen, dass es in vielen Punkten dem aristotelischen gleich kommt, jedenfalls näher als irgend einem andern, ja dass, wenn wir von jenen durch den Zweck und die Umstände des Autors gegebenen Verschiebungen absehn, es beinahe dasselbe ist. Allerdings bei einer zehnfach geringeren Anzahl der anzuordnenden Tiere. Wie haben wir uns nun die geschichtlichen Beziehungen zwischen dem koischen und dem aristotelischen System vorzustellen?

Hier schienen mir folgende Möglichkeiten offen zu stehn:

Entweder das zweite Buch der Schrift *περὶ διαίτης* wäre nacharistotelisch und ihr Autor würde im grossen ganzen dem aristotelischen System gefolgt sein, oder die drei Kapitel über tierische Nahrungsmittel wären eine nacharistotelische Interpolation in das zweite Buch der Schrift *περὶ διαίτης*; dieses selbst hätte dabei doch voraristotelisch sein können. Drittens Aristoteles hätte bei der Abfassung der zoologischen Schriften auf der Reihenfolge von *περὶ διαίτης* gefusst. Viertens, und dies war das wahrscheinlichste: der Diätetiker und Aristoteles benützten die nämliche Quelle, die später verloren gegangen ist und die das koische Tiersystem enthalten hatte.

Ich wandte mich daher an Herrn Prof. Dr. *Robert Fuchs*, den Verfasser des Abschnittes über die Medizin der Griechen im Handbuch von *Puschmann* (No. 9), den Übersetzer des Corpus hippocraticum (No. 8). Er wies mich in freundlichster Weise auf die Untersuchungen von *Fredrich* (No. 7) und *Poschenrieder* (No. 17) und schrieb mir im Anschluss an meine Darlegungen: „Es ist also kein Zweifel: wir haben die älteste zoologische Systematik vor uns, die wahrscheinlich auch von dem koischen Verfasser von de diaeta entlehnt worden ist und später auf Aristoteles in gleicher Weise überging. Dass die betreffenden zoologischen Kapitel später eingeschoben sein sollten, ist deshalb unmöglich, weil sie sprachlich mit den botanischen vordiokleischen Kapiteln *auf das engste* zusammenhängen.“

Daraufhin sah ich mich nicht mehr genötigt, eine nacharistotelische Einschiebung anzunehmen, da ein so gewiegter Philologe und Hippokrateskenner wie Herr Prof. *Fuchs* sich mit mir über den mutmasslichen Zusammenhang in Übereinstimmung befand. Ich richtete daher meine Bemühungen darauf, die Übereinstimmung zwischen dem Diätetiker und Aristoteles einer nähern Prüfung zu unterwerfen, um einesteils die aus der Reihenfolge der Tiere sich ergebende Schlussfolgerung zu erhärten, andernteils Anhaltspunkte für die Entwicklung des aristotelischen Systems zu gewinnen. Die Gruppe der flachen und als Nahrungsmittel geschätzten Fische, die wir beim Diätetiker antreffen, lautet nach der Ausgabe von Cornarius (Basel 1538, No. 12, p. 93) *νάρκαι δὲ καὶ ῥῖναι, καὶ ψῆσσαι, καὶ τὰ τοιαῦτα ὡς ἐλαφρότερα.* Diese Fischgruppe (III 12—14 unseres Verzeichnisses) kehrt bei Aristoteles wieder (Hist. anim. IX 134, 135); allerdings in etwas zerdehnter, durch Einschiebungen unterbrochener Folge (No. 1, II. p. 268 und 269): *ἡ δὲ νάρκη* *φανερά ἐστι καὶ τοὺς ἀνθρώπους ποιοῦσα ναρκᾶν· καθαιμίζουσι δ'ἑαυτὰ καὶ ὄνος καὶ βάτος καὶ ψῆττα καὶ ῥίνη….* Hierbei ist *ὄνος* ein bisher ungedeuteter Fisch, *βάτος* augenscheinlich einer der zahlreichen Rochen, sei es nun Rhinobatus oder Laeviraja. Jedenfalls handelt es sich in beiden Fällen um dieselbe Gruppe von wohlschmeckenden Flachfischen, der beide Autoren die anatomisch abweichende, nicht zu den Rochen gehörige *ψῆττα* zuzählen.

Noch merkwürdiger aber scheint mir eine andere Übereinstimmung zu sein, die gerade, weil sachlich unbedeutend, umso schlagender ist. Der Autor *περὶ διαίτης* schreibt nach *Cornarius* No. 12, p. 94:

τῶν δὲ ἐχίνων τὰ ὠὰ καὶ τὸ ὑγρὸν καράβων μύες καὶ ἄρκοι καὶ καρκινοι (wohl aus Versehen accentlos!) *μᾶλλον μὲν οἱ ποτάμιοι, ἀτὰρ καὶ οἱ θαλάσσιοι διαχωρέει καὶ οὐρέεται.*

Daraus macht *Ermerins* No. 13:

Τῶν δὲ ἐχίνων τὰ ᾠὰ καὶ τὸ ὑγρὸν καράβων διαχωρέει, ʼκαὶ οἱ καρκῖνοι, μᾶλλον μὲν οἱ ποτάμιοι, ἀτὰρ καὶ οἱ θαλάσσιοι διαχωρέουσι, καὶ διουρέονται und fügt die Anmerkung bei: Ante vulgatum *καὶ καρκῖνοι* vulgo *μύες καὶ ἄρκοι* (*ἄρκτοι* E. H. K. Zuing). Littreus *μύες* omisit, equidem *καὶ ἄρκοι* e vicino *καρκῖνοι* ortum esse puto, quare *μύες καὶ ἄρκοι* cum *θ* omitto. —

Fuchs hat sich augenscheinlich von diesem summarischen Verfahren nicht bestechen lassen und übersetzt wenigstens nach *Littré*, der das rätselhafte *ἄρκοι* stehn liess:

„nicht minder tun das die *ἄρκοι* und die Krebse und zwar in höherem Grade die Flusskrebse, doch auch die Seekrebse….“ Zu *ἄρκοι* macht er die Anmerkung: Eine bisher nicht bestimmte Gattung von Schaltieren.

Fredrich endlich schreibt nur anmerkungsweise:

„Vor *καρκῖνοι* steht in den schlechten Handschriften *και ἄρκοι; ϑ* lässt diese „unbestimmte Gattung von Schaltieren (Fuchs),“ die durch Dittographie entstanden ist, fort.“

Er acceptiert also die *Ermerins*'sche Streichung und zitiert die *Fuchs*'sche Anmerkung ungenau, die ausserdem, wie oben (p. 385) bemerkt, auch sachlich nicht richtig ist. Denn die *ἄρκοι* wären ja im aristotelischen Sinne, wie die übrigen Krebse, Malakostraken (Weichschaltiere) und nicht Ostrakodermen (Schaltiere).

Nun hat mich die Unklarheit des Ausdrucks *ἄρκοι* veranlasst, bei Aristoteles zu suchen, ob etwa dieselbe Bezeichnung sich bei ihm finde.

Im Index verborum von *Aubert* und *Wimmer* (No. 1) figuriert p. 389 das Wort *ἄκτοι, μαλακόστρακα* 5, 86. Im Tierverzeichnis derselben Autoren (!) steht dagegen p. 152: „1. *ἄρκτος*. Da von ihm gesagt wird, er laiche zu etwa den gleichen Zeiten wie die *κάραβοι*, er auch bei andern Schriftstellern nicht vorkommt, ist er völlig unbestimmbar, wie auch schon Cuvier l. c. p. 16 findet.“

Bei der Verzweiflung, die das fatale Wort den Herausgebern und Auslegern von *Hippokrates* sowohl wie denen von *Aristoteles* bereitet hatte, war ich nicht wenig überrascht, an der angegebenen Stelle der Tiergeschichte folgenden Wortlaut anzutreffen:

„τοῖς δὲ χρόνοις παραπλησίως καὶ αἱ καλούμεναι ἄρκτοι τίκτουσι τοῖς καράβοις.“

Was *Aubert* und *Wimmer* übersetzten (No. 1, p. 501): „In den Zeiten des Eierlegens stimmen die sogenannten „Arktoi“ (Bären) mit den Langusten überein.“

In den grossen Wörterbüchern von *Stephan* (No. 19) und *Passow* (No. 15) findet sich die hippokratische Stelle erwähnt. Die Lexikographen scheinen keinen Anstoss daran zu nehmen, dass die Schreibweise *ἄρκος* durch Auslassung des κ entstanden sei. Wie leicht ein solches Versehen möglich ist, das lehrt die Schreibweise ἄρτος, die bei *Mnesimachos* auch für ἄρκτος vorkommen soll, sowie das Versehen in *Aubert* und *Wimmers* Index verborum.

Jedenfalls aber deutet die Zusammenstellung der beiden Krebsarten beim Diätetiker und bei Aristoteles einmal darauf hin, dass die Konjektur von *Ermerins* καὶ ἄρκοι sei durch Dittographie zu erklären, zum mindesten durchaus überflüssig war. Fernerhin aber darauf, dass gerade die gemeinsame Aufzählung von κάραβοι, ἄρκοι und καρκῖνοι sowohl beim Diätetiker als bei Aristoteles, bei diesem sogar mit einem diätetischen Fingerzeig versehen, einen sehr bedeutsamen Hinweis auf gemeinsame Quellen in sich schliesst.

Ich würde diesen zwei Argumenten nicht solche Bedeutung beilegen, wenn sie allein stünden. Aber *Poschenrieder* (No. 17) hat eine kritische Übersicht über die weitgehenden Zusammenhänge des aristotelischen Textes über Anatomie und Physiologie des Menschen mit den hippokratischen Schriften gegeben und bewiesen, dass Entlehnungen aus *Hippokrates* bei der Abfassung der aristotelischen Schriften zweifellos müssen stattgefunden haben. Die beiden von mir angezogenen Stellen dürften daher nur im Sinne einer Bestätigung der *Poschenrieder*'schen Ansicht auf anderm Gebiete erscheinen. Nebenbei gesagt, möchte ich auch die Stelle über die Eingeweidewürmer bei *Aristoteles* (H. a. V. 94) als von der betreffenden in der hippokratischen Schrift περὶ νούσων δ' Kap. XXIII entlehnt und verkürzt annehmen.

In diesem Zusammenhange ist nochmals auf die grossen Gruppen der Wirbellosen zurückzukommen. Im koischen Tiersystem treten sie begrenzt, aber mit

Ausnahme der Muscheltiere nicht kollektiv bezeichnet auf. Die Bezeichnung *κογχύλια* ist noch nicht durch die wissenschaftliche *ὀστρακόδερμα* ersetzt. Es fehlen die Bezeichnungen *μαλάκια* und *μαλακόστρακα*. Daraus lässt sich schliessen, dass das System prodiokleisch sei, denn sonst würden wohl bei der sonstigen Neigung des Diätetikers, Gruppenbezeichnungen der verschiedenen Fischgruppen (Wanderfische, Flussfische, Teichfische, Knorpelfische) zu brauchen, die Bezeichnungen für die Gruppen der Wirbellosen zur Verwendung gelangt sein, wenn sie bereits wissenschaftlich fixiert gewesen wären. *μαλάκια* nannte schon *Diokles* die Cephalopoden; die Allgemeinbezeichnung *κογχύλια* konnte auch ihm noch genügen, wie sie im koischen System angewandt wurde; an der einen von *Athenaeus* (III 91 d) zitierten Stelle kommt sie aber nicht einmal vor, sondern es werden *κόγχαι* aufgezählt und dahinter spezifiziert, an der andern (III 86 b) wird sie von ihm gebraucht. Für die *ὀστρακόδερμα* des Aristoteles gebraucht (III 105 b) aber Diokles noch keinen besondern Namen, sondern führt sie einzeln auf.

Die Bildung grösserer Gruppen der Wirbellosen scheint sich also folgendermassen vollzogen zu haben: Im koischen System waren da: die Abteilungen der Weichtiere, Schaltiere und Weichschaltiere. Mit Ausnahme der Schaltiere (*κογχύλια*) trugen sie noch keine Gruppenbezeichnungen. Bei *Diokles* finden wir die Weichtiere zuerst unter der Bezeichnung *μαλάκια*, die *κογχύλια* (*κόγχαι*) hat er mit übernommen. *Aristoteles* stellt diese mit einigen weiteren Gruppen niederer Wirbelloser unter der Bezeichnung *ὀστρακόδερμα* zusammen und verwendet *κογχύλια* für die solid beschalten Lamellibranchier und Gasteropoden; ihnen stellt er die *μαλακόστρακα* gegenüber, für die auch *Diokles* noch keine Bezeichnung hatte. Noch bei *Aristoteles* schwankt ihre Reihenfolge. Neu hinzu kommen die *ἔντομα*, die wohl auch im koischen System nicht gefehlt haben, von denen aber aus begreiflichen Gründen der Diätetiker nicht berichtet. So bestehen denn die wesentlichsten Unterschiede zwischen dem koischen und dem aristotelischen System in drei Punkten: 1. in der Umstellung der *μαλακόστρακα* und *ὀστρακόδερμα*, 2. in dem Fehlen der Gruppennamen, 3. in der Verschiedenheit des Gebrauchs von *κογχύλια* für eine weitern Gruppe im koischen, eine engere im aristotelischen System. Das Fehlen der *ἔντομα* findet in den Absichten des Diätetikers seine volle Erklärung.

Wie verhält es sich nun mit der zeitlichen Aufeinanderfolge der Schrift des Diätetikers, der Fragmente des *Diokles* und den zoologischen Schriften von *Aristoteles?* Hier hat wohl das erste Wort die Philologie und Quellenkritik. In Betreff des *Aristoteles* herrscht kein Zweifel. Etwa 335/34 kam er nach Athen und da entstanden seine Hauptschriften binnen 12 Jahren (Zeller II 2, p. 28). Die Tiergeschichte fällt also auf ca. 330. Als Abfassungszeit des II. Buches von *περὶ διαίτης* nimmt *Fuchs* (No. 9) an ca. 400. *Diokles* wird von ihm wegen seiner Polemik gegen „die offenbar noch nicht lange vorliegende pseudohippokratische Schrift de diaeta“ in den ersten Teil des IV. Jahrhunderts verlegt (also zwischen 400 und 350). Mag nun immerhin die Abfassung von *περὶ διαίτης* um das Jahr 400 stattgefunden haben, so ist doch anzunehmen, dass das koische Tiersystem, das vielleicht in einer besonderen Schrift niedergelegt war, damals schon eine bekannte Schrift älteren Datums war, also wahrscheinlich vor 400 zu datieren ist. Ja der Reichtum von denselben Tiernamen be *Epicharmos* und dem Diätetiker legen der Annahme kein Hindernis in den Weg, dass das koische System bereits zu Beginn des fünften Jahrhunderts könnte vorhanden gewesen sein, da der Komiker schwerlich so zahlreiche Namen verwenden durfte, wenn nicht die Begriffe seinen Hörern geläufige waren.

VII. Die knidische Tierfolge.

Bisher habe ich die Frage gar nicht berührt, ob auch in andern hippokratischen Schriften ähnliche Tieraufzeichnungen vorkommen. In so ausführlicher Weise, wie beim Diätetiker, ist dies allerdings nirgends der Fall. Doch kommt ein bedeutend kleineres und weniger geordnetes Tierverzeichnis in diätetischem Zusammenhang in der Schrift *περὶ παθῶν* (No. 8, II. p. 373) vor. Die Reihenfolge ist hier: Hund, Geflügel, Hase (in dieser Verbindung diätetisch zusammengestellt), Rind, Schwein (ebenso), Schaf, (Schwein); gegenübergestellt ist dieser Reihe Wildpret. Dann folgt ein Satz über die Abhängigkeit der diätetischen Bedeutung des Fleisches von der Ernährung des Schlachttieres. Fische: a. im Allgemeinen, b. im Besondern unterschieden in Teichfische, fettere Fische, Flussfische, Küstenfische, Meerfische. Der wissenschaftliche Charakter dieser Aufzählung ist etwa folgendermassen zu präzisieren:

In Bezug auf Spezifizierung ist sie weit ärmer als das koische Tiersystem. Die Reihenfolge, die bei der geringen Zahl von Elementen noch leichter systematisch richtig sich gestalten liess, ist weniger konsequent, wenn das Geflügel zwischen die Säugetiere eingeschoben, der Hase nicht zum Wildpret gezählt ist. In Bezug auf Gliederung ist in ihr ein ursprünglicher Zustand dadurch gewahrt, dass als Fische noch alle Wassertiere bezeichnet sind, ferner dass ein Einteilungsgrund nur bei den Fischen zu finden ist und zwar der Ort des Vorkommens, also ein oekologischer, kein anatomischer, wie man ihn in der solidarpathologisch und daher anatomisch veranlagten knidischen Schule am ehesten anzutreffen erwartet hätte. Die einzige Spur systematischer Absichten lässt sich darin erblicken, dass die nach Wohnorten unterschiedenen Fischgruppen wenigstens geographische Konsequenz verraten, wie wir sie beim koischen Tiersystem vermissen.

Aus alledem scheint mir hervorzugehn, dass diese Aufzählung älter und weniger durchgebildet ist als die koische und der Betonung systematischer Absichten entbehrt. Ich möchte sie daher nicht mehr als System, sondern einfach als die knidische Tierfolge bezeichnen.

Über ihr Alter mag die Philologie entscheiden. Nach *Fuchs* (No. 9, p. 214) wäre die betreffende Schrift für Laien verfasst und knidischen Ursprungs. Nun soll aber der Verfasser von περὶ παθῶν dem ebenfalls knidischen von περὶ νούσων α' sehr nahe stehn, dieser selbst wieder seine Schrift nach περὶ ἀέρων, ὑδάτων, τόπων gearbeitet haben, die endlich als echt hippokratisch gilt, d. h. Hippokrates II. (dem Grossen, geb. ca. 460) zugeschrieben wird. Da nun aber die letztgenannte Schrift zwischen 420 und 406 angesetzt wird, müsste, wenn diese Bestimmungen annähernd richtig sind, zwischen περὶ ἀέρων etc. und περὶ διαίτης II entstanden sein: περὶ παθῶν und περὶ νούσων α', erst dann das koische Tiersystem, das selbst wiederum περὶ διαίτης II voranging. Damit würde die p. 405 gemachte Annahme eines höheren Alters für das koische Tiersystem wiederum in Zweifel gezogen.

VIII. Zur Urgeschichte der systematischen Prinzipien.

Die knidische Tierfolge besitzt aber nicht nur das Interesse, weit genereller und unvollkommener zu sein als das koische Tiersystem, das mit ihr keinerlei nähere Berührungspunkte aufweist; sie erinnert in ihrer Einfachheit und Allgemeinheit viel mehr an Aufzählungen, wie uns eine solche etwa im Dekalog des I. Buches Mose erhalten ist, wo die Tiere ebenfalls nach dem Einteilungsprinzip des Mediums unterschieden werden. Damit ist der Punkt erreicht, auf dem die Zoologie der Urvölker steht: die ganze leblose Natur wird mit Dämonen verphantasiert, das lebende Wesen aber wird als blosses Möbel in der Weltwirtschaft aufgefasst.

Die Vervollkommnung in der Betrachtung und Ordnung der Tierwelt, die sich von der knidischen Tierfolge bis zum koischen Tiersystem vollzieht, besteht wesentlich darin, dass einmal die Reihenfolge des Diätetikers bereits eine weit grössere Zahl von Einzelobjekten innerhalb grösserer Gesamtbegriffe vereinigt und wohl geordnet wiedergibt, dass sie dabei nicht nur nach oekologischen und diätetischen Einteilungsprinzipien verfährt und dass sie eine ganze Reihe von Wirbellosen, zum erstenmale von den Fischen im engeren Sinne abgetrennt, nach anatomischer Verwandtschaft ordnet. Gerade in der Betonung und Abtrennung der Wirbellosen aber ist ein Hauptfortschritt des koischen Tiersystems zu sehen. Im koischen System erst ist die Mannigfaltigkeit der Lebewelt zum Forschungsobjekt und die Einheit der anatomischen Übereinstimmung zum Einteilungsprinzip erhoben.

In diesem Zusammenhange habe ich jetzt erst auf das XIII. Kapitel des Diätetikers einzugehen (vergl. oben

p. 384). Hier erscheint eine Aufzählung des Nahrungswertes der Tiere: *1. Nach dem Grad der Domestikation:* b. halbwilde Haustiere, a. echte Haustiere, c. wilde Tiere. *2. Nach der Ernährungsweise*: a. Rohes und laubfressende, b. Wenigfresser, c. Vielfresser, d. Trockenfutter fressende, e. Grünfutter fressende, f. Frucht fressende. *3. Nach dem Verhalten inbezug auf Flüssigkeiten:* a. Aufnahme von Wasser, α. wenig, β. viel, b. Gehalt an Blut: α. vollblütig, γ. blutarm, β. blutlos; *4. nach den Lebensaltern:* b. Vollkraft, c. alt, a. jung, 5. *nach Geschlecht:* a. männliche, b. weibliche, c. verschnittene. *5. Äussere Bedeckung:* a. Farbe, b. Behaarung.

Dieser Aufzählung schliesst sich eine solche an, die wir als anatomische bezeichnen könnten und die von den vermeintlichen Leistungen des Fleisches, aktiven und passiven ausgehend, aus der Oberfläche nach der Tiefe des Körpers vordringt. Die Verallgemeinerung der Ansicht, dass Blutgehalt und Topogrophie in correlativem Verhältnis stehen, führt zu der Annahme der Blutlosigkeit für die innersten Organe, Gehirn und Rückenmark. Auch für die Fische wird noch kurz eine topographische Diätetik aufgestellt.

Hiebei treten verschiedene bemerkenswerte Punkte zutage. Dieses Kapitel zeigt uns ein ebenso grosses systematisches Talent an der Arbeit, wie die vorangehenden. Der Diätetiker war es kaum selbst; aber er bindet sich wohl an ein übernommenes biologisches System, dessen Einteilungsprinzip in der ersten Hälfte ein physiologisches ist und gemäss der starken Betonung der geographischen Physiologie bei den Hippokratikern ein vorwiegend geographisch-physiologisches. In der zweiten Hälfte ist es die Topographie innerhalb des tierischen Individuums, die als Einteilungsprinzip figuriert. Das ganze Kapitel vermag nur den Eindruck zu verstärken, dass auch in anderer Richtung hier die Wurzeln biologischer Systematik zu suchen sind und dass bereits dem Diätetiker und seinen Lesern neben der Einteilung der organischen Naturwissenschaften in Botanik und Zoologie eine Dreiteilung der letztern geläufig war in Zoologie, Physiologie und Anatomie. Demgemäss darf man sich die Entwicklung der biologischen Systeme bereits vor dem Diätetiker nicht etwa unbedeutend vorstellen; welche Fortschritte weiterhin in der koischen Schule noch gemacht worden sind, entzieht sich der Beurteilung und wir erinnern nur nochmals an *Diokles*, von dem unter den bekannten Koern wir uns am ehesten Bemühungen zur Erweiterung und Ordnung des biologischen Tatbestandes vorstellen könnten.

Nur eine voraristotelische Tierfolge ist ausserdem bekannt, die platonische zu Schluss des Timaeus (No. 16, p. 220—222), wo der Mensch zum Weib, zum Vogel, zum vierfüssigen und zum vielfüssigen Tiere degeneriert, wo endlich die Füsse verloren gehen, die Wassertiere entstehen, die Fische zuerst, dann die Schaltiere. Dem wirklichkeitsfremden *Plato* kann, da auch sonst der Timaeus nicht die geringste Vertrautheit mit der Beobachtung organischer Naturerscheinungen aufweist, unmöglich eine selbständige Aufstellung solch einer Succession zugemutet werden. Sie erscheint vielmehr in ihrer ironischen Fassung als eine Parodie auf sophistische Traditionen, deren Ursprung wir wohl in demselben Kreise zu suchen hätten, dem sie auch der Verfasser von *περὶ δαίτης* entnommen hat. Damit aber verrät sie immerhin, dass der tierischen Stufenleiter schon vor *Aristoteles* eine allgemeine Bedeutung beigelegt worden ist.

Und nun *Aristoteles* selbst. Die von ihm zu bewältigende Fülle der Tierformen war im Vergleich zu der des Diätetikers die zehnfache; lag jedoch ein koisches

Tiersystem vor, so dürfen wir den Unterschied zwischen der Artenzahl bei *Aristoteles* und der jenes Tiersystems nicht so hoch einschätzen, da doch schon *Herodot* etwa 70 Landtiere erwähnt und der hypothetische koische Systematiker hievon wohl ebenfalls einen grossen Teil, ausserdem aber die Wassertiere in grösserer Anzahl kannte, aus diätetischen Gründen aber nicht zu erwähnen hatte. Die grossen Gruppen übernahm *Aristoteles* aus dem koischen Tiersystem, wie wir oben (p. 404) wahrscheinlich zu machen suchten; den Gedanken einer Succession der Lebewesen ebenfalls. Das wesentliche Merkmal seiner Systematik ist also wohl nicht in der speziellen Anordnung des Stoffes zu suchen, sondern vielmehr in seiner Entwicklung der logischen Prinzipien für die Systematik. Hiefür ist von fundamentaler Bedeutung, dass er der erste uns bekannte Bekämpfer der physiologischen Einteilungsprinzipien ist, die er durch anatomische mit voller Absicht ersetzt. Sollte man finden, dass seine Verdienste um die zoologische Systematik durch den Nachweis des koischen Tiersystems gemindert würden, so ist darin ein Gegenwert zu erblicken, der ihm kaum kann bestritten werden. Das logische Instrument also, das vor ihm bestenfalls instinktiv gehandhabt wurde, er wendet es bewusst an, wenn er (de partibus anim. I. 3. 643 a 35) sagt, man dürfe die beseelten Wesen nicht nach gemeinsamen Verrichtungen einteilen, auch nicht nach dem Vorkommen in Land- und Wassertiere (de partibus anim. 144 b 32 und *J. B. Meyer* (No. 14, p. 89 ff.) Um die Bedeutung dieses Prinzips für die zoologische Systematik zu ermessen, hat man sich zu vergegenwärtigen, dass sich in ihm ein Prozess zu vollziehen begann, der die ganze Entwicklung der zoologischen Systematik in der Folgezeit bis zur Gegenwart, ja noch auf lange hinaus kennzeichnet. Es ist hiefür nebensächlich, ob wir der anatomischen Begründung der Systematik eine rein logisch-ideale oder eine genetisch-reale Deutung verliehen. Um nicht über den Vorstellungskreis der heutigen Zoologie weiter hinauszugreifen, will ich nur einige bekannte Beispiele aufführen, die moderne Anwendungen desselben Prinzips sind, wonach *Aristoteles* die Wale für Säugetiere, die Vögel für Verwandte der Reptilien, erklärte. In der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts sind aufgelöst worden die Waltiere in Wale und Sirenen, deren letztere den Huftieren angeschlossen wurden (*Owen*), die Waltiere selbst wiederum in zwei getrennte Abteilungen von verschiedener Abkunft: Zahnwale und Bartenwale (*Kükenthal*). Die unter dem Namen Edentaten vereinigten Säuger hat *Flower* in die anatomisch geschiedenen Nomarthra und Xenarthra zerlegt. Ein klassisches, hier nicht näher auszuführendes Beispiel ist die Entstehung und Wiederauflösung der *Cuvier*'schen Pachydermata. Die ehemalige Ordnung der Laufvögel haben *Owen* und *Fürbringer* endgiltig aufgelöst und die verschiedenen fluglosen Vögel als Abkömmlinge von einstigen Fliegern ihren näheren Familienverbänden zugewiesen, denen sie dem Augenschein nach fern standen und neben denen sie eine gemeinsame Ordnung zu bilden schienen. Als Beispiel aus den Wirbellosen sei erwähnt die Abtrennung der Brachiopoden von den Mollusken und ihre Einreihung in die Würmer. Für die Gruppe der Knochenfische sind wir gar nicht imstande, anatomisch begründete Verwandtschaft an Stelle von Anordnungen zu setzen, die physiologischer Gemeinschaft der Merkmale stark verdächtig sind. Ob es jemals gelingen wird, ihre genetische Verwandtschaft festzustellen, muss die Zukunft lehren. Dasselbe gilt aber für die meisten artenreichen Tier- und Pflanzengruppen, die der Scheidung physiologischer

(Anpassungs-)Charaktere und genetischer (Vererbungs-) Charaktere noch bis auf unsere Zeit den grössten Widerstand entgegensetzen.

Einstweilen bleibt also *Aristoteles* der erste, der die Prinzipien der zoologischen Systematik bewusst angewandt hat

Anderseits erscheint nun aber sein System nicht mehr als die Grundlage und der Anfang der zoologischen Systematik, sondern es ist das Endglied einer langen und langsamen Entwicklung des Denkens über die organische Natur und ihre Mannigfaltigkeit, eines Prozesses, dessen dunkle Spuren immerhin noch zu verfolgen sind. Eine solche Auffassung der aristotelischen Systematik verträgt sich auch mit der von modern philologischer Seite vertretenen Anschauung über die Abhängigkeit des *Aristoteles* von seinen Vorgängern. Ich brauche nur an die Worte von *Diels* (No. 6) zu erinnern: „Wer die Entstehungsweise unserer aristotelischen Lehrbücher kennt“, muss sich sagen, „das hier bereits ein unendliches Material aus einer grossen Bibliothek aufgehäuft sein musste, ehe der Baumeister sein Werk beginnen konnte.“

Von den verschiedenen Tieraufzählungen verdienen eigentlich nur das koische und das aristotelische die Bezeichnung von Systemen, da nur in ihnen die Einzelglieder sich Allgemeinbezeichnungen oder wenigstens Gruppen unterordnen, die selbst wiederum zu einander in einem logischen Verhältnis, nämlich der Stufenleiter der Lebewesen entsprechend angeordnet sind. Um die volle Bedeutung dieser Werke logischer Kunst zu würdigen, ist einmal zu berücksichtigen, wie wenig noch die knidische Tierfolge diesen logischen Anforderungen entspricht, wie spät also erst das koische Tiersystem sich bildete und anderseits, wie rapid nach *Aristoteles* die

Systematik in Verfall geriet, geschweige denn, dass sie bis auf *Linné* hinab einen wesentlichen Ausbau im Sinne von *Aristoteles* selbst erfahren hätte.

Schon in der peripatetischen Schule entstanden jene Machwerke, zu denen nicht nur die falschen Bücher der aristotelischen Tiergeschichte, sondern auch jene von *Athenaeus* aufgeführten *Ζωικά* zu zählen sind, „das Musterbild aller späteren und vielfach nicht eben besonders erquicklichen Schriftstellerei dieser Art“ (*Susemihl* Bd. I, p. 166). Schon bei *Aristophanes von Byzantion* (ca. 257—180 v. Chr.) scheint das Gefüge der aristotelischen Reihenfolge auseinander gegangen zu sein (Ebenda p. 442). *Alexander von Myndos* lief bereits in katalogisches Verfahren mit seinen Tiergeschichten aus und *Athenaeus* (um 228 n. Chr. geb.) war bei der alphabetischen Aufzählung angelangt (VII 277 c.). Wofern nicht weitere Vereinfachung den Nachfolgern zweckmässig schien, genügte die alphabetische Aufzählung, die wir denn auch charakteristisch genug bis auf *Conrad Gesner* (No. 10) verfolgen können. Erst durch ihr Isoliertsein also rücken die beiden Tiersysteme, das koische und das aristotelische ins richtige Licht und bei aller Unvollkommenheit des ersteren wird man ihm diesen Ruhmestitel schwerlich bestreiten können.

Ebenso wohl wie für die zoologische Systematik scheint Aristoteles auch nicht ganz ohne Quellen für die anatomische Systematik gewesen zu sein, da uns doch das XIII. Kapitel der Schrift *περὶ διαίτης* ebenfalls Spuren topographisch-anatomischer Systematik verrät. Sein besonderes Verhältnis zur physiologischen Systematik hier schon darzustellen, würde uns zu weit vom Zweck unserer vorliegenden Studie wegführen.

Basel, Januar 1904.

Litteratur.

1. **Aristoteles** Thierkunde von Aubert und Wimmer. Leipzig 1868.
2. **Aristoteles,** Vier Bücher über die Theile der Thiere, griech. und deutsch von A. von Frantzius. Leipzig 1853.
3. **Athenaeus** graeco-latinus Casauboni. Lugduni 1657.
4. **Athenaei** Naucratitae Dipnosophistarum Libri XV, rec. G. Kaibel. Lipsiae 1887.
5. **J. V. Carus,** Geschichte der Zoologie. 1872.
6. **H. Diels,** Über die Excerpte von Menons Jatrika in dem Londoner Papyrus 137. Hermes XXVIII.
7. **C. Fredrich,** Hippokratische Untersuchungen. Philol. Unters. von Kiessling und Wilamowitz Heft XV. Berlin 1899.
8. **R. Fuchs,** Hippokrates, sämmtliche Werke, übers. u. comm. München 1895—1900.
9. **R. Fuchs,** Geschichte der Heilkunde bei den Griechen. (Handb. d. Gesch. d. Med. von Puschmann I u. II Lfg.) 1901.
10. **C. Gesner,** Historia animalium. 1551.
11. **Th. Gomperz,** Griechische Denker, Bd. I. Leipzig 1896.
12. **Hippocratis** Coi Medici libri omnes. Basileae 1538 ed. Cornarius.
13. **Hippocratis** et aliorum medicorum veterum reliquiae. ed F. Z. Ermerins Vol III. 1864.
14. **J. B. Meyer,** Aristoteles Thierkunde. Berlin 1855.
15. **F. Passow,** Handwörterbuch der griechischen Sprache 1841.
16. **Platons** sämmtliche Werke, übers. v. Hier. Müller, Bd. VI.
17. **F. Poschenrieder,** Die naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles in ihrem Verhältniss zu den Büchern der hippokratischen Sammlung. Bamberg 1887.
18. **R. B. Sharpe,** Catalogue of the Birds in the British Museum (Natural History). Bd. XXII.
19. **Stephani** Thesaurus graecae linguae. Paris 1841.
20. **C. Sundevall,** Die Thierarten des Aristoteles, übers. Stockholm 1863.
21. **F. Susemihl,** Geschichte der griechischen Litteratur in der Alexandrinerzeit. Leipzig 1891/92.
22. **E. Zeller.** Die Philosophie der Griechen, III Aufl. II. 2. 1879.

Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.

Von

C. Schmidt.

Vorgetragen in der Sitzung vom 16. März 1904.

Tafel VII.

Gelegentlich anderweitiger geologischer Studien, die ich gemeinsam mit Dr. M. Mühlberg und Dr. A. Tobler im Sommer 1903 in Galizien auszuführen Gelegenheit hatte, besuchte ich das Gebiet der Ölfelder bei Boryslaw in Ost-Galizien. Herr Prof. R. Zuber in Lemberg hatte die Freundlichkeit uns zu begleiten und uns seine damals noch unveröffentlichten geologischen Profile zur Verfügung zu stellen. Auf unserer Exkursion habe ich das Profil der Tafel VII von der Höhe nördlich ob Schodnica bis Boryslaw gezeichnet, der südwestlichste Teil desselben, Schodnica betreffend, wurde lediglich nach den genannten Zuber'schen Entwürfen zusammengestellt und über das Feld von Boryslaw selbst hat R. Zuber neuerdings ein Profil veröffentlicht.[1])

Den geologischen Bau des Karpathenrandes bei Boryslaw in der Richtung unseres Profiles haben C. M. Paul und E. Tietze im Jahre 1879 zuerst zur Darstellung gebracht; das neueste Profil durch dies Gebiet gab Dr. J. Grzybowski im Führer für die geologischen Exkursionen des 9. internationalen Geologenkongresses. Ein Vergleich der beiden genannten Darstellungen mit der unsrigen mag die Veröffentlichung dieser Notiz rechtfertigen.

---

[1]) Während des Druckes dieser Notiz erhielt ich die Arbeit von R. Zuber „Die geologischen Verhältnisse der Erdölzone Opaka-Schodnica-Uryez in Ostgalizien“ (Zeitschr. f. prakt. Geol. Heft 3, 1904).

Die wichtigste von mir benützte Literatur ist folgende:

1) 1877. *Paul und Tietze.* Studien in der Sandsteinzone der Karpathen, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Bd. XXVII.

2) 1879. *Paul und Tietze.* Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Bd. XXIX.

3) 1881. *C. M. Paul.* Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Bd. XXXI.

4) 1897. *R. Zuber.* Karte der Petroleumgebiete in Galizien. Lemberg.

5) 1899. *R. Zuber.* Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. Lemberg.

6) 1901. *R. Zuber.* Kilka słów o rzekomych śladach lodowca dyluwialnego pod Truskawcem, Kosmos, Bd. XXVI. Lemberg.

7) 1903. *Jos. Muck.* Der Erdwachsbergbau in Boryslaw. Berlin.

8) 1903. *Joh. Holobek.* Die geolog. Verhältnisse der Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Boryslaw. Führer für Exkursionen des IX. internat. Geologenkongresses. Nr. III^{b}. Wien.

9) 1903. *Jos. Grzybowski.* Geolog. Skizze der Umgebung von Schodnica bei Drohobycz in den Ostkarpathen Galiziens. Führer für Exkursionen des IX. internat. Geologenkongresses. Nr. III^{b}. Wien.

10) 1904. *R. Zuber.* Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Heft. 2 und 3.

Seit Alters ist Boryslaw berühmt als das wichtigste Produktionszentrum für Erdwachs (Ozokerit); gegenwärtig gehören Boryslaw und Schodnica zu den reichsten Ölfeldern Galiziens. Nach *J. Muck* betrug im Jahre 1876 die Produktion Boryslaws an Erdwachs 8750 t und an Erdöl 3600 t. Gegenwärtig produziert Boryslaw ca. 2000 t Erwachs[1]) und ca. 480,000 t Erdöl.[2]) Auf den beiden andern wichtigen Ölfeldern unseres Gebietes, in Mraznica und in Schodnica, hat ebenfalls in jüngster Zeit die Intensität der Ausbeute bedeutend zugenommen. Die Bohrungen in Mraznica geben verhältnismässig wenig Öl, ihre Produktion ist aber nach den Erfahrungen seit etwa 35 Jahren sehr andauernd.[3]) Das Feld von Schodnica und Urycz hat nach Grzybowsky im Jahre 1900 aus 611 Bohrlöchern 176,300 t Rohöl produziert im Werte von 10,516,000 Kr. Das auf dem Profil verzeichnete Bohrloch „Jakob“ ergab aus 303 m Tiefe anfänglich eine Produktion von 3500 t monatlich.

Das geologische Profil Schodnica-Boryslaw ist besonders instruktiv, weil wir hier sowohl in stratigraphischer als auch in tektonischer Beziehung die wesentlichsten Typen der Ölvorkommnisse Galiziens vertreten finden.

---

[1]) Die Produktion von Boryslaw an Erdwachs von 1863—1902 wird auf 268,000 t im Werte von 152½ Millionen Kronen angegeben.

[2]) *Jos. Muck* gibt die Erdölproduktion von Boryslaw im Jahre 1901 zu 2,332,100 q an, während nach *J. Holobek* die Menge des daselbst im selben Jahre gewonnenen Rohöles 915,853 q betrug. Nach der zweiten Angabe würde Boryslaw kaum ein Viertel, nach der ersten über die Hälfte der galizischen Produktion liefern.

[3]) Vgl. *Br. Walter*, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1880. Bd. XXX p. 124.

Die starkgefalteten Kreide- und Tertiärschichten der Karpathen streichen hier von NW nach SE; am Nordostrand der Karpathen selbst liegt Boryslaw; den Rand des Gebirges fixierend fallen hier bei der ruthenischen Kirche die Tertiärschichten der Karpathen (Menilitschiefer) steil gegen das Gebirge und nordostwärts lagern sich an dieselben die jüngern Tertiärablagerungen (Salzthon) des vorkarpathischen Hügellandes. Nach der Darstellung von Paul und Tietze sind in der karpathischen Randzone Schodnica-Boryslaw zwei gegen NE übergeneigte Gewölbe vorhanden, in deren Kern bei Mraznica Kreide (Ropiankaschichten), bei Schodnica Eocaen (obere Hieroglyphenschichten) entblösst sind. Nach den neuern Untersuchungen gestalten sich die Verhältnisse etwas komplizierter. Nordöstlich des Gebirgszuges Telsta-Mielniczna (ca. 850 m) verfolgen wir über Opaka, Schodnica, Urycz von NW gegen SE eine Muldenzone, bestehend aus Eocaen und Oligocaen, die von Verwerfungen durchzogen wird und in welcher sekundäre Aufsattelungen sich finden. An diese Aufsattelungen sind die ölreichsten Schichten gebunden und zwar finden wir im Eocaen zwei Horizonte und einen dritten in den Inoceramenschichten, welcher die grössten Quantitäten Öl liefern soll. — In dem Höhenzuge von Buchow nordöstlich von Schodnica haben wir wieder eine überstürzte Kreideanticlinale, deren Nordostschenkel von einer Verwerfung durchzogen ist. Das überschiebungsartige Aneinanderstossen von stark gefältelten Menilitschiefern und Inoceramenschichten ist an der Strasse Mraznica-Schodnica sehr schön zu beobachten. Von hier bis zur ruthenischen Kirche von Boryslaw beobachtet man längs des Flüsschens Tysmienica vier Anticlinalen in den Inoceramenschichten, wovon diejenige bei Mraznica offenbar die für Ölführung günstigste Form zeigt.

Die an das Karpathenvorland angrenzende Anticlinale ist am stärksten nach Nordosten übergelegt; die ihrem Nordostschenkel angehörenden Schichten des Oligocaens, Eocaens und der obern Kreide fallen steil südwestlich gegen das Gebirge ein und werden so durch die neogenen Schichten von Boryslaw unterteuft. Diese Überfaltung des Karpathenvorlandes lässt sich von Boryslaw aus weiter gegen Südosten verfolgen: bei Neu-Mizon, ca. 55 km südöstlich von Boryslaw, finden sich noch bergwärts fallende Menilitschiefer, im Tale der Czeczwa bei Spas hingegen, ca. 70 km südöstlich von Boryslaw, fallen nach Paul und Tietze die Menilitschiefer am Karpathenrande vom Gebirge weg, normal gegen Nordosten und werden direkt von den Gesteinen der Salzthongruppe überlagert und zwar so, dass eine scharfe stratigraphische Grenze zwischen beiden nur schwer zu erkennen ist.

Unter der ruthenischen Kirche bei Boryslaw beobachtet man in spärlichen Aufschlüssen die neogenen Salzthone mit eingeschlossenen exotischen Blöcken (Stramberger-Kalk) unter die Menilitschiefer einschiessend. Weiter gegen Nordosten sind keine Aufschlüsse mehr vorhanden bis in die Gegend von Wolanka-Tustanowice, wo eigentümliche Konglomerate sich finden, die bereits im Jahre 1879 von E. Tietze als das Liegende des Salzthones (Dobrotower Schichten) erkannt worden sind.[1]

---

[1] Die sandigen und konglomeratischen Schichten im Liegenden oder in den tiefern Teilen des Salzthones sind in den östlichen Karpathen ausgezeichnet durch das Vorkommen eigentümlicher exotischer Gerölle. Es sind dies meist kieselige, grüne Gesteine, welche als metamorphosierte Diabastuffe sich erweisen. Mehrfach sind diese Gerölle verglichen worden mit den exotischen Gesteinen in der bunten Nagelfluh in der Schweiz, ich erwähne nur Tietze (1879), Uhlig (1888) und Zuber (1902). In einer spätern Arbeit hoffe ich eingehender auf diese auch für die Geologie der Schweizer Alpen so wichtigen Fragen eintreten zu können.

Der geologische Bau des eigentlichen Erdöl- und Erdwachsgebietes von Boryslaw ist nur aus den bergbaulichen Arbeiten (Wachsschächten und Ölbohrlöchern) zu erkennen, eigene Wahrnehmungen fehlen mir hier vollständig. Seit Alters wird angenommen, dass die Hauptregion des Ozokerits einer Anticlinalenaxe im Salzthon entspreche. Zur Konstruktion meines Profiles benutzte ich für diese wichtige Gegend ausser den von *Jos. Muck* und *Joh. Holobek* veröffentlichten Darstellungen das soeben von *R. Zuber* in der Zeitschrift für praktische Geologie veröffentlichte Profil.

Nach den bisherigen Untersuchungen über Boryslaw dürfte es wohl feststehen, dass hier das Neogen, von Südwesten her durch das Oligocaen der Karpathen überschoben, in zwei Horizonten, im Salzthon und in dem Dobrotower Sandstein, Ölhorizonte führt und zwar finden sich auch hier, innerhalb dieser gegenüber den Karpathen versenkten Region, die grössten Ansammlungen von Öl und Erdwachs in den Sattelregionen der Falten. Der Salzthon ist die jüngste der ölführenden Schichten Galiziens; ausser in der ca. 20 km langen Zone bei Boryslaw wird im Salzthon Erdöl gewonnen bei Bolochow und bei Solotwina südöstlich von Boryslaw. Durch grossen Ölreichtum ist das subkarpathische Miocaen in Rumänien ausgezeichnet.1) Das Öl der Salzthonformation ist an sandige Einlagerungen gebunden, die in unregelmässiger Verteilung sich finden und auch von Ort zu Ort in verschieden hohem Masse imprägniert sind. Das Erdöl von Boryslaw enthält bis über 600 m Tiefe 6—10 % Paraffin und mit diesem Paraffin-Reichtum des Öles steht sicherlich das Vorhandensein der gang- und lagerförmigen

---

1) Vgl. *Mrazec* et *Teisseyre*, Aperçu géologique sur les formations salifères, etc. en Roumanie. — Moniteur des intérêts pétrolifères Roumains. 1902.

Ansammlungen von Erdwachs in ursächlichem Zusammenhang.

Das Erdwachs, mit Ölsandsteinen verbunden, wird hauptsächlich in Tiefen bis zu 260 m unter der Oberfläche gewonnen, ist aber noch bis zu 695 m Tiefe gefunden worden. Über die Entstehung des Erdwachses sind zwei Ansichten veröffentlicht worden.¹) Das Erdwachs wird entweder als ein durch Verdunstung ohne Oxydation entstandener Rückstand paraffinreicher Öle aufgefasst oder aber beide Stoffe sollen als homologe chemische Körper gleichzeitig aus demselben Material entstanden sein. Den Entscheid in dieser Frage müssen wir den Chemikern überlassen. Ich erwähne hier nur, dass in Erdölen von Borneo festes Wachs in solchen Mengen schwimmend sich findet, dass die Leitungsröhren verstopft werden. Erdöl und Erdwachs gehören bei Boryslaw sicherlich primär dem Miocaen an.²) Nirgends aber überhaupt findet sich in stark gefalteten Schichten das Öl noch genau an dem Orte seiner Entstehung: es ist nach den Scheitelzonen der Falten gedrängt worden und hat sich auf diese Weise so angehäuft, dass die Gewinnung mittelst freifliessender Brunnen möglich wird. In Boryslaw haben wir primär neben- und übereinander vorkommende Lagen von Erdöl anzunehmen, die zum Teil sehr reich an Paraffin waren.³) Bei der sehr intensiven

---

¹) Vgl. z. B. R. Zuber. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1904, p. 46.

²) Vgl. *Muck*, loc. cit. p. 32.

³) In Ost-Borneo (Kutei) hatte ich kürzlich Gelegenheit Beobachtungen zu machen, welche für die Beurteilung der Boryslawer Lagerstätte wohl von einigem Interesse sind. Wir haben hier eine ölführende, sehr regelmässige Anticlinale in kohlenreichen Miocaenschichten. Die produktive Scheitelregion liegt zwischen den ca. 20° nach Ost und nach West einfallenden Schichten und ist ca 200 m breit. Auf die Länge von etwa 2000 m, in der Richtung der Anticlinalenaxe, finden wir folgende Verteilung der verschiedenartigen Ölhorizonte: 1) In Tiefen von ca. 60, 130 und 180 m unter Meeres-

Faltung ist das den sandig-thonigen Schichten eingelagerte plastische Wachs in weitgehendem Masse deformiert worden und bei wohl auch gleichzeitig eintretenden chemischen Umwandlungen hat es so seine heutige Lagerungsform als Lager, Trümer und Gänge angenommen.

Als das Liegende des Salzthones von Boryslaw erscheinen die sog. Dobrotower-Schichten, deren genaue Abgrenzung gegen den Salzthon im Hangenden wahrscheinlich sehr schwer zu bestimmen ist. Es wird angenommen, dass dieser Horizont, der, wie erwähnt, bei Tustanowice hauptsächlich konglomeratisch entwickelt ist, unter Boryslaw sich faziell ändert und in Sandsteine übergeht, welche jene Ölmassen enthalten, die aus Tiefen von 800—1000 m die vielen freifliessenden Brunnen speisen, von denen einzelne anfänglich bis 300 t täglich geliefert haben.

Das hier beschriebene Profil Schodnica-Boryslaw zeigt, wie bereits erwähnt, die stratigraphische Stellung aller galizischer Ölhorizonte. Erörterungen über die vielumstrittene stratigraphische Bedeutung der einzelnen

---

niveau finden sich auf die ganze Länge Ölhorizonte in nicht ganz konstant durchgehender Verbreitung, die sogenanntes „Schweröl" liefern von 0,995 spez. Gew. und einem Gehalt an Leuchtöl von 25 %. 2) Auf die Länge von ca. 1200 m verfolgen wir ohne Unterbruch in 250—300 m Tiefe einen Horizont mit sog. „Leichtöl" von ca. 0,85 spez. Gew. und einem Gehalt von 55 % Leuchtöl. Nach einem Unterbruch in der Länge von 300 m erscheint dann dieser selbe Horizont wieder, konstatiert auf ca. 300 m Länge. 3) Da wo die genannte Leichtölzone auf etwa 300 m Länge aussetzt, finden wir in 350 m Tiefe etwa einen neuen Ölhorizont, dessen Öl 60 % Leuchtöl liefert und 5 % festes Paraffin enthält. Bemerkenswert ist es, dass den Bohrlöchern, welche dieses paraffinhaltige Öl trafen, gewaltige Mengen von Gas entströmen. — Nehmen wir eine bedeutend grössere Intensität der Faltung und wohl auch einen noch grössern Gehalt des Öles an festem Wachs an, so werden uns Verhältnisse, wie wir sie in Boryslaw beobachten, durchaus verständlich.

Schichtgruppen wollte ich vermeiden: die sog. „Obern Hieroglyphenschichten“ vereinigte ich mit den „Roten und grünen Thonen“ zum „Eocaen“ und der „Jamna-Sandstein“, der z. B. von Uhlig[1]) zum Eocaen, von andern Forschern, z. B. von Zuber heute noch zur Ober-Kreide gerechnet wird, wurde als deutlich hervortretender Grenzhorizont zwischen Kreide und Eocaen aufgefasst, während Grzybowski denselben in der Gegend von Mraznica mehrfach vernachlässigt.

Hinsichtlich des Gebirgsbaues ergeben sich für unsere Gegend grössere Komplikationen, als wir sie sonst in Erdölgebieten zu treffen gewohnt sind. V. Uhlig schreibt in seinem neuesten schönen Werk, Bau und Bild der Karpathen (p. 827): „Die Öllinien entsprechen teils Längsspalten oder Verschiebungen, teils Scheitellinien von Anticlinalen.“ Die „Scheitellinien von Anticlinalen“ würde ich unbedingt in erste Linie setzen. Unser Profil zum Beispiel zeigt, dass tatsächlich hier die Tektonik bedingt ist durch Längsspalten und Verschiebungen im gefalteten Gebirge. Innerhalb dieser überschobenen oder versenkten Zonen aber bei Schodnica[2]) sowohl als auch bei Boryslaw sammeln sich die Erdölmengen in den Scheiteln der auftretenden Anticlinalen. Das erfolgreichste Bohrloch „Jakob“ liegt gerade im Scheitel eines solchen Aufbruches. Mraznica stellt einen typischen Ölsattel dar, bei Thysmienica potok stehen die Schichten zu steil, um viel Öl liefern zu können, die bei Wapniarki aufgeschlossene Ölzone verdiente weiter gegen Nordosten verfolgt zu werden, die Bohrlöcher von Schodnica potok waren von vorneherein aussichtslos. Wir erkennen, dass auch in den Karpathen die richtige Anwendung der alten Anticlinalentheorie[1]) für die Praxis von grösster Bedeutung ist.[2]) Leider findet der Fernerstehende in der überreichen galizischen Literatur polemische Erörterungen über stratigraphische Fragen und theoretische Spekulationen über die Entstehung des Erdöles den grössten Raum einnehmend. Genaue Angaben über die Profile der Bohrungen und die geologische Lage derselben finden wir fast nirgends, so ist hinsichtlich des so wichtigen Ölfeldes von Boryslaw das kürzlich von Rud. Zuber publizierte Profil das erste, welches billigen Anforderungen entsprechen dürfte. Mit grossem Interesse erwarten wir die von Dr. Grzybowski in Angriff genommene Monographie des Boryslawer Erdölterrains.

---

[1]) Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig 1903, p. 869.

[2]) Vgl. Profil von „Schodnica“ bei J. Grzybowski und bei C. M. Paul (loc. cit.).

---

[1]) Vgl. z. B. *Edward Orton,* The Trenton Limestone as a source of Petroleum and inflammable Gas in Ohio and Indiana. — Eighth Annual Rep. of the U. St. Geol. Survey 1886—87. Part. II.

[2]) Die Petrollager der Tertiärformation in Indien, auf Sumatra, Java und Borneo, werden seit einigen Jahren durch eine grosse Zahl von Geologen untersucht und auch hier hat sich überall gezeigt, dass die Anticlinalentheorie durchweg sich bestätigt und dass so durch den tüchtig geschulten und sorgfältig arbeitenden Geologen für die Praxis die grössten Erfolge erzielt werden. Im Jahre 1899 hatte ich auf Sumatra allein Gelegenheit, 319 Bohrlöcher in der Gesamtlänge von 55 861 m zu prüfen und in ihrer geologischen Lage zu fixieren. Ein Viertel dieser Bohrungen war produktiv und sie alle lagen günstig nach der Anticlinalentheorie, von den drei Vierteilen unproduktiver Bohrungen waren zwei Vierteile nach unsern Anschauungen ungünstig gelegen und hätten nie ausgeführt werden sollen, während ein Vierteil wohl als unsichere Versuchsbohrungen Berechtigung hatten. Es zeigt sich, dass von den ohne geologische Untersuchung ausgeführten Bohrungen nur 25 % produktiv waren, während bei richtiger geologischer Prüfung zum mindesten 50 % der Bohrungen produktiv sein müssen. Bei grösserer Erfahrung des Geologen und bei noch sorgfältigerer Untersuchung stellt sich, wie die Praxis zeigt, das Verhältniss noch bedeutend günstiger. (Vgl. C. Schmidt, Observations géologiques à Sumatra et à Bornéo. — Bull. soc. géol. de Fr. 1901, p. 260.)

Reptilien und Amphibien aus Celebes.

von

Dr. Jean Roux

Kustos am Naturhistorischen Museum.

Mit Tafel VIII.

Von ihrer letzten Reise (1901—1903) zurückgekehrt, haben die HH. Sarasin die von ihnen aus Celebes mitgebrachte Reptilien- und Amphibiensammlung mir zur Bearbeitung übergeben.

Diese Sammlung umfasst 30 Reptilien in 19 verschiedenen Arten und 24 Amphibien, die sich auf 10 Spezies verteilen. Alle diese Arten — mit Ausnahme eines Frosches — sind schon in der früheren Sarasinschen Sammlung vertreten gewesen. Die neue Amphibienart, deren Beschreibung unten folgt, gehört zu der Gattung *Rhacophorus* und ist der Liste der endemischen Arten von Celebes hinzuzufügen.

Im Jahre 1897 wurden in einer Arbeit von G. A. Boulenger die Resultate der verschiedenen Untersuchungen über die herpetologische Fauna der Insel zusammengefasst.[1])

Da die HH. Sarasin, während ihrer letzten Reise, zumeist wenig oder gar nicht untersuchte Landstrecken der Insel bereist haben, ist es nicht ohne Interesse, die

---

[1]) A Catalogue of the Reptiles and Batrachians of Celebes, with special reference to the collection made by D^rs F. & P. Sarasin 1893—1896. Proc. Zool. Soc. London 1897.

Namen der mitgebrachten Spezies mit den neuen Fundorten anzugeben.

In dem dritten Bande ihres Celebeswerkes haben die HH. Sarasin für den malayischen Archipel die grosse Bedeutung hervorgehoben, die der Kenntnis der verschiedenen Inselfaunen beizumessen ist. Namentlich waren es Schlüsse von geologischem Interesse, die sich aus der Zusammensetzung und der Vergleichung der Faunen ergeben haben.

Diese aus der Verbreitung der Tiere von einer Insel auf die andere gezogenen Schlüsse werden durch die neueren Fundortsangaben vielfach bestätigt. Vor allem aber lernen wir durch die neue Liste die Verbreitungsgebiete der Tiere der Insel Celebes selbst besser zu verstehen und gewinnen durch die genauere Kenntnis der Fauna auch ein klareres Bild derselben.

Das Literaturverzeichnis findet man bis 1901 in: F. & P. Sarasin Celebes Bd. III: Über die geologische Geschichte der Insel Celebes auf Grund der Tierverbreitung.

Neue Reptilien oder Amphibien von Celebes sind seither keine beschrieben worden.

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht übrig, den HH. Sarasin sowohl für die Überlassung des Materials als auch für die verschiedenen Ratschläge bei dessen Verarbeitung herzlich zu danken. Zu grossem Danke bin ich auch Herrn Dr. G. A. Boulenger in London verpflichtet, dessen unbestrittener Autorität ich die Resultate von vier Bestimmungen zur Prüfung vorgelegt habe. Ich erlaube mir, in Übereinstimmung mit den Entdeckern, die neue *Rhacophorus*-Art diesem hochverdienten Forscher zu Ehren zu benennen und zwar, da *Rh. boulengeri* bereits vergeben ist, mag die neue Art nach dem Vornamen des genannten Forschers *Rhacophorus Georgii* heissen.

I. Reptilia:

Emydosauria.

Crocodilidae.

Crocodilus *porosus* Schn. Schädel.
Maros S. Celebes.

Lacertilia.

Geckonidae.

Gecko *verticillatus* Laur. 1 Stück.
Ponre in Wallanae Thal. Bone. S. Celebes.
Lebend war das Tier dunkelrot gefleckt.

Agamidae.

Draco *beccarii* Pts. & Dor. 2 St. ♀
Lamontjong. S. Celebes.
Pundidaha. S-O. Celebes.

Calotes *cristatellus* (Kühl). 2 St. 1 ♀. 1 ♂.
Paluthal }
Tuwa } West-Centr. Celebes.

Diese Exemplare besitzen 57—62 Schuppen rund um dem Körper herum. Die hinteren Glieder sind länger als bei der typischen Form, sie reichen über die Schnauzenspitze hinaus.

Lophura *amboinensis* (Schloss.). 2 St. 1 ♀. 1 juv.
Lamontjong. S. Celebes.

Bei dem ♀ Tiere ist die grösste laterale Schuppe 8 mm breit; es sind 11 Femoralporen vorhanden.

Scincidae.

Mabuia *multifasciata* (Kühl). 2 St. ♀.
Sakedi. West-Centr. Celebes.
Puriala. S-O. Celebes.

Mabuia *rudis* Blgr. 1 St. ♂.
Bantimurong. S. Celebes.

Lygosoma *nigrilabre* Gther. 3 St. 2 ♂. 1 juv.

Sadaonta } West-Centr. Celebes.
Tuwa }

Diese für Celebes endemische Art ist über die ganze Insel verbreitet.

Lygosoma *smaragdinum* (Less.) 2 St. 1 ♂. 1 ♀.
Makassar. S. Celebes.
Sakedi. West-Centr. Celebes.

Lygosoma *bowringi* Gray. 2 St. ♂.
Makassar. S. Celebes.

Bisher war diese Art nur vom Norden der Insel bekannt. Da sie auf Java nachgewiesen worden ist, war zu erwarten, dass sie auch in Süd-Celebes zu finden sei (Javabrücke).

Lygosoma *infralineolatum* (Gther.). 3 St. 2 ♀. 1 juv.
Makassar. S. Celebes.

Diese ausserhalb Celebes nur auf der Insel Siao (Sangi) nachgewiesene Art ist im Norden sowohl als im Süden von Celebes verbreitet.

Lygosoma *Sarasinorum* Blgr. 1 St. ♂.
Bontorio. S. Celebes.

Diese endemische Art wurde bis jetzt nur im südlichen Central-Celebes nachgewiesen. Bei diesem ♂ Exemplare ist die Kehle blau gefärbt in ähnlicher Weise wie bei *Lygosoma nigrilabre.*

Dibamidae.

Dibamus *novae-guineae* D. B. 1 St.
Meraka. S-O. Celebes.

Bisher nur aus dem Norden und in Central-Celebes bekannt.

Ophidia.

Typhlopidae.

Typhlops *braminus* (Daud.). 3 St.
Makassar. S. Celebes.
Tamangura bei Maros. S. Celebes.

Diese bisher nur aus Nord-Celebes bekannte Art war aus theoretischen Gründen im Süden unbedingt zu erwarten.

Boidae.

Python *reticulatus* (Schn.). 1 St. juv.
Konawchafluss. S-O. Celebes.

Colubridae.

Zamenis *dipsas* (Schleg.). 1 St.
Kolaka, Mingkoka-Bai. S-O. Celebes.

Diese auch auf Halmahera (Molukken) vorkommende Art war bisher nur in Nord-Celebes nachgewiesen.

Totallänge 1 m 50. Schwanzlänge 45 cm. Preocular ungeteilt. Temporal 2+2. 5 Labiales infer. in Kontakt mit dem vorderen Kinnschilde. Ventr. 198. Anal geteilt. 112 Subcaud. in 2 Reihen.

Coluber *erythrurus* (D. B.). 1 St.
Tjamba. S. Celebes; in Reisfeldern.

Das Exemplar stimmt am besten mit der Form A b von Boulenger's Katalog (Snakes II p. 63), zeigt jedoch einige Verschiedenheiten. Die Schuppen sind uniform braun gefärbt ohne schwarzen Rand. Die dunkle Linie hinter dem Auge ist nicht angedeutet.

Totallänge 1 m 20. Schwanzlänge 25 cm. Ventr. 231. Anal ungeteilt. Subcaud. 96 in 2 Reihen.

Dendrophis *pictus* (Gm.) 1 St.
Makassar. S. Celebes.

Totallänge 85 cm. Schwanzlänge 33 cm. Temporal 2+2. Ventr. 170. Anal geteilt. Subcaud. 136 in 2 Reihen.

Hypsirhina *plumbea* (Boie). 1 St. juv.
Lamontjong. S. Celebes.

II. Batrachia.

Salientia.

Ranidae.

Rana *modesta* Blgr. 1 St. ♀.

Bontorio. S. Celebes.

Diese endemische Art war bis jetzt nur aus der nördlichen Halbinsel von Celebes bekannt. Nach diesem neuen Funde dürfte ihr Verbreitungsgebiet die ganze Insel umfassen.

Rana *microdisca* Bttgr. 2 St. ♂.

Korothal 500—700 m. West-Centr. Celebes.

Oberhalb Kolaka 500 m. S-O. Celebes.

Diese für Flores, Java und Sumatra schon bekannte Art war bisher nur für den Norden von Celebes nachgewiesen; sie ist jetzt auch, wie zu erwarten war, im südlichen Teile der Insel gefunden worden. (Java und Floresbrücken — aber auf Saleyer und Djampea noch nicht nachgewiesen —).

Rana *palavanensis* Blgr. 1 St. ♀.

Takalagebirge 1200—1600 m. West-Centr. Celebes.

Schon bekannt aus mehreren Lokalitäten im N. und S. der Insel.

Rana *erythraea* (Schleg.). 8 St. ♂ und juv.

Makassar. S. Celebes.

Rana *everetti* Blgr. 1 St. ♂.

Pundidaha. S-O. Celebes.

Auf der ganzen Insel verbreitet.

Rhacophorus *leucomystax* (Gravh). 4 St. 1 ♂. 3 juv.

Tuwa }
Korothal 500—700 m } West-Centr. Celebes.

Tjamba. S. Celebes.

Tinondo. S-O. Celebes.

Rhacophorus *Georgii* n. sp. (Taf. VIII).

Gaumenzähne in zwei mittelgrossen schiefen von einander getrennten Gruppen am innern Vorderrand der Choanen. Kopf im Verhältnis zum Körper sehr breit; er ist ebenso breit als lang. Schnauze abgerundet, canthus rostralis deutlich aber abgestumpft auch zwischen den Nasenlöchern und der Schnauzenspitze sichtbar. Nasenlöcher der Schnauzenspitze näher als dem Auge. Lorealgegend leicht concav. Maul sehr breit. Zunge herzförmig, nach hinten frei und tief eingebuchtet. Interorbitalraum zweimal so breit wie ein oberes Augenlid. Auch diese Fläche ist leicht concav, dabei etwas runzelig. Auge gross vorspringend. Tympanum oval, sehr deutlich ganz nahe hinter dem Auge schief gelegen.

Seine Breite ist gleich der Distanz zwischen dem Nasenloch und der Schnauzenspitze.

Der hintere, etwas gewölbte Teil des Kopfes ist mit vier gleich weit entfernten starren, 2 mm hohen und 3 mm breiten rundlichen dornartigen Erhebungen versehen. Die lateralen, die oberhalb des Tympanum einen vom hinteren Augenwinkel ausgehenden Kamm bilden, sind seitlich abgeplattet. Die zwei anderen hingegen sind nur ganz wenig von vorne nach hinten abgeplattet.

Der Körper verschmälert sich nach hinten zu. Die vordere Extremität ist kurz. Die breiten Finger endigen in ovalen breiten Scheiben. Die grösste Scheibe, am dritten Finger, ist fast so breit wie der kleine Durchmesser des Tympanum. Der erste Finger kürzer als der zweite; Schwimmhaut $^2/_3$ der Fingerlänge einnehmend. Am Aussenrand besitzt der vierte Finger einen schmalen Saum, der eine kurze Strecke weit unter dem Unterarm weiter läuft. Ein schwach angedeuteter welliger Hautsaum bildet den Winkel zwischen dem Aussenrand des Unterarms und des Armes. Hinterbeine sehr lang; das tibio-tarsale Gelenk reicht über die Schnauzenspitze hinaus. Die Schwimmhaut erreicht die Basis der Scheiben, ausgenommen am 4. Finger, wo sie nicht so weit nach vorne läuft.

Subarticulare und innere Metatarsalhöcker wenig vorspringend. Äusserer Metatarsalhöcker fehlt. Der Aussenrand der fünften Zehe ist mit einem schmalen Saum versehen; dieser läuft noch etwas unter dem Tarsus fort. Ferse mit einem zweilappigen, kleinen, runden Hautlappen versehen.

An der vorderen Seite des Kniegelenks eine distal vorspringende Falte. Haut des Kopfes, des Rückens und der oberen Seiten der Glieder mit kleinen, nahe beieinander stehenden, mässig vorspringenden, ungleichgrossen Warzen oder Körnern bedeckt. Bauch und Kehle körnig; die Körner am deutlichsten am Bauch. Hintere Schenkelseite ebenfalls, aber ungleich granuliert; nahe dem After mehrere grössere Tuberkel.

Farben des lebenden Tieres: Rücken hellgrün, hell getupft; Seiten des Körpers und der Schenkel dunkelgrün und gelb marmoriert. Kehle und Bauch rotgesprenkelt, Kehle ein wenig dunkler. Im Sprit wird das Tier graublau mit kleinen, helleren, ungleichgrossen Flecken auf dem Rücken und der oberen Seite der Glieder; die Marmorierung der Körperseiten und der Schenkel wird violett und weiss.

Dimensionen.

Länge des Körpers 7 cm.

Länge des Hinterbeines (vom After) $11^1/_2$ cm.

Länge und Breite des Kopfes 29 mm.

Grösste Breite des Körpers vorne 22 mm.

Von dieser merkwürdigen und sehr auffallenden Art ist in der Sammlung nur ein ♂ Exemplar vorhanden.

Es stammt aus: Tuwa, Paluthal, West-Centr. Celebes.

Engystomatidae.

Sphenophryne *celebensis*. F. Müll. 4 St. 2 ♀. 2 ♂.

Takalagebirge 1200—1600 m. W. Centr. Celebes.
Topapu 1400 m. West-Centr. Celebes.
Momiberg. West-Centr. Celebes.
Bowonglangi Gipfel 2000 m. Süd-Celebes.

Diese endemische Art ist in verschiedenen Teilen der Insel nachgewiesen worden. Von den vier untersuchten Exemplaren zeigte nur ein juv. die charakteristische Bauchgranulierung; bei den andern war die Haut glatt.

Callula *baleata.* S. Müll. 1 St. juv.
Lindu-See. 1000 m. West-Centr. Celebes.

Bufonidae.

Bufo *celebensis* Gther. 1 St. ♀.
Ahuafluss. S-O. Celebes.

Diese für Celebes endemische Art ist über die ganze Insel verbreitet.

† Wilhelm His.

Worte der Erinnerung

gesprochen am Begräbnistage

den 4. Mai 1904

in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel

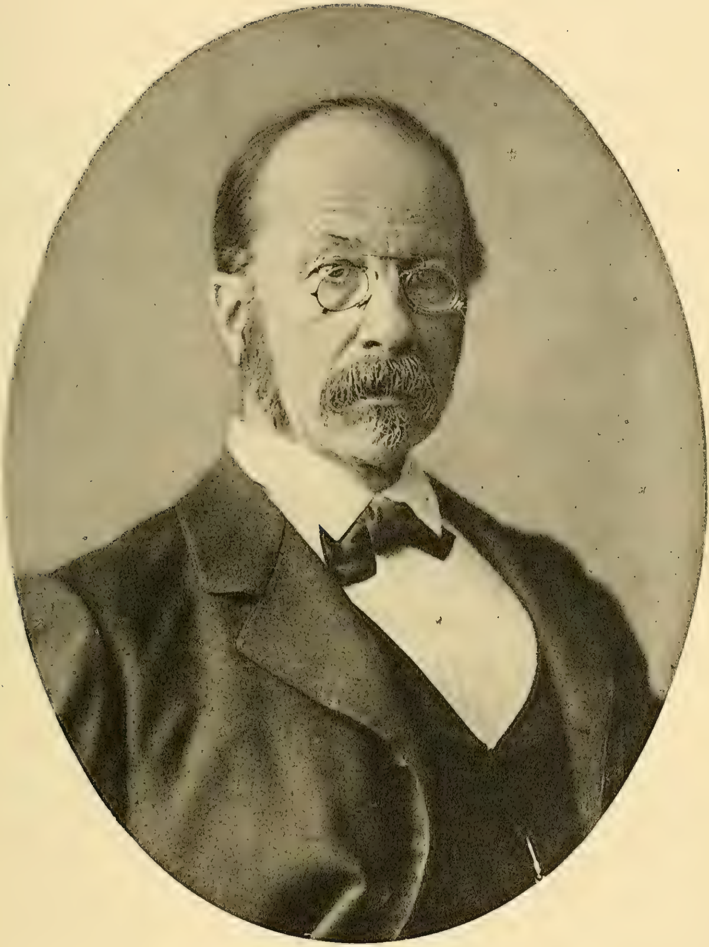
Von

Dr. **J. Kollmann,** Professor der Anatomie.

Heute Nachmittag um 3 Uhr wurde eines der hervorragendsten Mitglieder der Basler Naturforschenden Gesellschaft, ein rastloser Forscher, der Anatom Professor *Wilhelm His* in Leipzig zur ewigen Ruhe bestattet.

Er war bekanntlich hier bis zum Jahr 1872 Professor der Anatomie und Physiologie gewesen. Diese beiden heute so umfangreichen Disciplinen waren früher in einer Hand vereinigt und so auch in Basel. Die physiologischen Anschauungen überhaupt und besonders jene, welche gerade damals eine besondere Anziehungskraft ausübten, muss man ins Auge fassen, wenn die Arbeiten von *Wilhelm His* richtig beurteilt und ihre hohe Bedeutung hervorgehoben werden soll.

Ich beginne meine Betrachtungen mit dem Jahre 1872, mit seiner Berufung an eine der ersten Universitäten Deutschlands. In Leipzig lehrte damals Prof. *Ludwig* die Physiologie; er hatte die eine Hälfte der Lehrtätigkeit *Ernst Heinrich Weber's*, des gefeierten Gelehrten, über-



W His.

1831—1904.

nommen, der im Jahre 1866 die Physiologie diesem berühmten jungen Genossen übertragen hatte. Die Anatomie war noch in *Weber's* Händen geblieben, bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die medizinische Fakultät auf Betreiben *Ludwigs* unsern *Wilhelm His* auf die Lehrkanzel der Anatomie berief.

Diese höchst ehrenvolle Beachtung verdankte der Basler Gelehrte seinem Erstlingswerk, das den Titel führt „*Über die erste Anlage des Wirbeltierleibes.*"

Es war eine kühne Tat, dieses gewaltige Problem vom Gesichtspunkt physikalisch-mechanischer Kräfte aus einer Lösung entgegenzuführen. Es handelte sich dabei nicht nur um das Hühnchen, an dem die Untersuchung am meisten aussichtsvoll erschien, *Wilhelm His* wollte die erste Anlage des Leibes *aller* Wirbeltiere aufklären.

Wenige Jahre zuvor hatte die Descendenztheorie, unter dem Namen der Darwin'schen Theorie zumeist bekannt, ihren Siegeslauf durch die Welt begonnen. Die grosse Schar der jungen Zoologen, Anatomen und vergleichenden Anatomen, die man neuerdings unter der gemeinsamen Bezeichnung der Morphologen zusammenfasst, hatte sich dieser Auffassung des Werdens der Geschöpfe angeschlossen. Die Anlage des Wirbeltierleibes wie seine weitere Entwicklung erschien als ein Phänomen der Vererbung, geleitet und geführt durch äussere Faktoren.

Wilhelm His schloss sich dieser Auffassung nicht an, wenn er sich auch nicht direkt ablehnend verhielt. Die Physiologie lehrte damals, wie in allen Organismen chemische und physikalische Kräfte beständig in voller Tätigkeit seien, und *Wilhelm His* zog daraus den Schluss, dass auch im Beginn der Organisation, bei dem Werden des Wirbeltieres, wenn aus dem flachen blattähnlichen Keim allmählich die cylindrische Körperform hervorgeht, chemische und physikalische Kräfte wirksam sein müssten. Er untersuchte den Hühnerkeim unter dem Gesichtspunkt einer elastischen Platte mit Zug- und Druckspannungen. Da trugen die Furchen und Falten des Keimes vom ersten Auftreten an die Spuren mechanischer Notwendigkeiten in sich, und zwar war dies der Fall durch das ganze Wirbeltierreich. Die Entwicklung der Knochenfische, die schon sehr früh in den Bereich seiner Untersuchung gezogen worden waren, dann die Entwicklung der Selachier, der Vögel, der Säugetiere — alle schienen den nämlichen Regeln zu folgen.

Was bei dem Gang der Untersuchung und der Methode, die Beweise für seine Angaben herbeizuschaffen, besonders neu und eigenartig war, das war die *Rekonstruktion* der in Schnittserien zerlegten Embryonen. Damit ist er der *Begründer der Anatomie der Embryonen* geworden, denn diese Methode macht es allein möglich, die zarten Bilder der feinen Schnitte in vergrössertem Massstabe, genau nach den Proportionen des Organismus zu einem Ganzen zusammenzufügen und so mit freiem Auge zu beurteilen, zu prüfen und zu vergleichen, was nur bruchstückweise und unvollkommen mit dem Mikroskope erkennbar wird.

Durch die Methode der Rekonstruktion bekam nicht allein das Mikrotom erst seinen erhöhten Wert für die Embryologie, die von *His* angefertigten Modelle wurden gleichzeitig auch die unentbehrlichsten Lehrmittel für den embryologischen Unterricht. Seine Modelle sind überall in Verwendung, denn die Methode hat allseitige Aufnahme gefunden; sie bezeichnet für den Hörsaal wie für das Laboratorium einen bahnbrechenden Fortschritt. Was für den Physiker und Astronomen das Pendel, das ist für den Embryologen die Rekonstruktion, denn sie gibt den Arbeiten erst die Sicherheit richtiger Beurteilung.

Schon heute ist es allgemein anerkannt, dass keine embryologische Arbeit über den Aufbau der Organismen vollen Wert besitzt, die nicht durch die Rekonstruktion eine umfassende Begründung erhalten hat.

Die von *His* inaugurierte physiologische Auffassung des Entwicklungsganges und die strenge Methode der Forschung über den Aufbau des Wirbeltierleibes riefen berechtigtes Aufsehen hervor und lenkten, wie er mir einst selbst erzählte, die Aufmerksamkeit des Physiologen *Ludwig* nach Basel — und *His* wurde nach Leipzig berufen.

Er hat die Hoffnungen, die auf ihn gesetzt wurden, im reichsten Masse erfüllt. Seine Verdienste als Lehrer wie als Forscher sind in gleichem Grade hervorragend. In Leipzig wurde *Wilhelm His* vor allem die Aufgabe gestellt, ein der Grösse der Universität und den Anforderungen des Unterrichts entsprechendes anatomisches Institut zu bauen.

Es ist erstaunlich, wie der in den damals engen Verhältnissen Basels Herangewachsene sofort das richtige Augenmass findet für das, was eine grosse Universität erheischt. Es lässt sich heute kaum mit hinreichender Deutlichkeit begreiflich machen, wie klein die Hilfsmittel für Anatomie und Physiologie in Basel waren. Am Rheinsprung, im alten Kollegienhaus, sassen die Anatomie, die vergleichende Anatomie, die pathologische Anatomie und die Physiologie vorzugsweise im Souterrain dicht ineinandergeschachtelt. Die Zahl der Studenten klein, das Leichenmaterial dürftig und die Hilfsmittel ungenügend nach jeder Richtung hin. *Wilhelm His* erkennt aber in Leipzig mit erstaunlichem Scharfblick die ganze Grösse seiner Aufgabe. Er baut sofort eine Anatomie im grössten Stil, er gliedert sie nach den drei wichtigsten Anforderungen: in Hörsäle und Demonstrationsräume für den

Unterricht; in Seziersäle und dazu gehörige Einrichtungen für die Übungen an der Leiche; endlich in Arbeitszimmer für die Angestellten. Zentralheizung, Kraftbetrieb, alle neuen Hilfsmittel der Technik wurden in Anwendung gebracht, um das Gebäude praktisch auszugestalten. So ist es noch heute eines der vollkommensten anatomischen Institute, umfangreicher als das der grössten Universitäten Deutschlands von gleichem Range. Ich führe dies an, um die Aufmerksamkeit auf die weitgehende Einsicht des Mannes zu lenken, der die Anforderungen der Wissenschaft und des Unterrichts mit klarem Auge erfasst und sie mit siegreicher Kraft und im grössten Massstab verwirklicht.

Wilhelm His besass überhaupt einen grossen Massstab für alle Dinge, die mit seiner Wissenschaft zusammenhingen. Dieser grosse Masstab reifte in ihm z. B. den Riesengedanken, die Hirnforschung in Europa und Amerika nach einem gemeinsamen Plan zu organisieren. In den nächsten Tagen wird dieser grosse Gedanke von *His* verwirklicht werden. In London tritt eine internationale Kommission zusammen, um das vorgelegte Programm der Hirnforschung zu beraten. *Wilhelm His* war als eines der ersten Mitglieder zur Vertretung Deutschlands berufen. — Er sollte die Verwirklichung seiner Idee leider nicht mehr erleben. Als seine Erkrankung eine beunruhigende Wendung angenommen hatte, hat er Professor *Waldeyer* mit der Übernahme der Vertretung betraut. Doch durfte er sich noch freuen, dass das Ziel schon in der Nähe deutlich erkennbar war. Das Organ des Geistes, der Sitz aller Fähigkeiten, die den Menschen zum Herren der Welt machen, das Organ, dessen Funktionen die Philosophen analysieren, dessen Krankheiten die Psychiater mit heissem Bemühen zu durchschauen versuchen, das ewig neue Versuchsfeld der Pädagogen, das Ziel aller physiologischen und morphologischen Betrachtung: es sollten nach einem *gemeinsamen Plane* seine Rätsel erforscht werden. Es war ein Lieblingsgedanke von *His*, alle Forschungsrichtungen, die der Anatomie, Physiologie, der Pathologie, der Embryologie und vergleichenden Morphologie zu gemeinsamer Arbeit zu verbinden und in allen zivilisierten Ländern die Beobachtungen zielbewusst einander zu nähern. Dabei sollte das zum Studium des Gehirnbaues unerlässliche Material aufbewahrt und vor dem Untergang bewahrt werden.

Als Ergebnis seiner bedeutungsvollen Anregung kann schon heute hervorgehoben werden, dass die im Kongress vertretenen Akademien Europas und Amerikas namens der Vereinigung, ihren Regierungen den Vorschlag unterbreiten werden, eigene Institute oder Departements zum Studium des menschlichen Zentralnervensystems dort zu errichten, wo solche in der gedachten Art noch nicht vorhanden sind.

Es gehört ein ausserordentlicher Grad wissenschaftlichen Ansehens dazu, um den Areopag der ganzen gelehrten Welt zu veranlassen auf einen so weitgehenden Vorschlag einzugehen. Das betreffende interessante Schriftstück von *His* findet der Leser in dem Verzeichnis der Arbeiten aufgeführt, das unten folgt — das Schriftstück stammt aus dem Jahre 1901. Es ist gleichzeitig ein Beweis für die Bedeutung und die Notwendigkeit der organisierten Hirnforschung, welche nunmehr durch den Kongress der internationalen Vereinigung der Akademien eine bedeutungsvolle Sanktion erhalten hat. Aber von dem His'schen Gedanken, der damit zum Durchbruch kommt, wird man sagen dürfen, er bezeichne einen weithin sichtbaren Markstein in der Geschichte der Hirnforschung.

His war zu dieser Anregung vor allem berechtigt; hatte er doch dem ersten Aufbau dieses Organes einen grossen Teil seiner Arbeitskraft in den letzten zwei Dezennien gewidmet und wusste gerade er am besten, wie unendlich viele Rätsel dieses Organ noch umschliesst. Die Grösse und die Bedeutung eines solchen Unternehmens liegt nach dem Gesagten jedem klar vor Augen. Schon seit langer Zeit war Leipzig durch His' eigene Arbeiten und durch die Arbeiten *Flechsig's und Held's* eine Zentralstätte für Gehirnforschung geworden, von der die fruchtbarsten Anregungen und Entdeckungen ausgegangen sind; wie erfolgreich musste erst gemeinsame Arbeit im grossen Stil in der Zukunft sich ausgestalten! Unterdessen durfte er sich freuen, dass ein anderer Lieblingsgedanke von ihm, die Errichtung einer Zentrale für Gehirnforschung und Unterricht in der Anatomie des Nervensystems in jedem der forschenden Kulturländer in kurzer Zeit schon Verwirklichung gefunden hatte, nämlich in Deutschland und dort in erster Linie. Durch einen der grössten Industriellen, durch *Krupp* in Essen, wurden die bedeutenden Mittel bereit gestellt, um in Berlin ein *neuro-biologisches* Universitäts-Laboratorium zu errichten. Der Leibarzt Krupps, Herr *Dr. Vogt* hat jüngst auf dem Anatomen-Kongress in Jena über diese wertvolle Institution berichtet.

Wer heute, sei er junger Arzt, Physiologe, Anatom oder Psychiater in den Bau des Gehirns tiefer eindringen will, findet dort die reichsten Hilfsmittel: Modelle, die den feinen Bau dieses Organes aufklären, wissenschaftliche Werke die von belehrender Wichtigkeit sind, zurzeit schon eine Zahl von dreimalhunderttausend Serien-Schnitten von Gehirnen sowohl des Menschen als der für die Forschung wichtig gewordenen Wirbeltiere, photographische Serien dieser Schnitte im vergrösserten

Massstabe, Mikroskope, unterrichtete Kollegen — all das steht ihm zur Verfügung, um in kurzer Zeit den Bau aller Gehirnpartien kennen zu lernen, soweit bis heute ein Einblick erreichbar geworden ist. —

War so die Aufmerksamkeit von *Wilhelm His* für Hebung der Forschung und des Unterrichts auf die weitesten Kreise gerichtet, seiner unmittelbaren Aufgabe, dem Unterricht der Mediziner an der Universität Leipzig widmete er sich mit peinlicher Sorgfalt und Umsicht. Was bei allen bedeutenden Lehrern wirkt, das war auch bei ihm wirksam: die innere Wahrheit der Vorträge und die sorgfältige Vermeidung alles Scheines in den Erklärungen. Das war das ernste Gepräge seiner Vorträge, die ich bei der Sektion der naturforschenden Gesellschaften Deutschlands und der Schweiz so oft bewundernd angehört habe.

Er war kein glänzender Redner, aber sein Vortrag war streng geordnet, die Angaben genau, präzis und stets auf das tatsächliche gerichtet. Das ist mir auch oft von seinen Zuhörern gerühmt worden, die immer die Zuverlässigkeit und Gewissenhaftigkeit seiner Angaben anerkannten und hochschätzten und mit grösster Verehrung an ihm hingen, die dem akademischen Lehrer nicht ohne wirklich aufrichtiges Bemühen in den Schoss fällt. *Wilhelm His* war eben von jener edlen Achtung für seine Zuhörer durchdrungen, die für jeden Lehrer eine unerlässliche Eigenschaft darstellt, will er seine Erfolge nicht in Frage stellen. Manche von denen, die vor uns sitzen, werden dereinst eine ähnliche Aufgabe übernehmen in engeren oder in weiteren Kreisen. Für sie alle ist der Lehrer in seinem Tun überdies das nächstliegende Beispiel, das um so dauernder nachwirkt, je treuer er seine Aufgabe erfüllt und je mehr ihn die Freude an der Jugend und die Rücksicht vor ihrem

Geist durchdringt, der nach Wissen, nach klarem, verständlichem Aufschluss ein tiefes Verlangen besitzt.

Das nämliche Streben nach gewissenhaftester Pflichterfüllung als Lehrer, dem Studierenden das Beste auch in den Lehrmitteln zu bieten, veranlasste ihn, unter seiner besonderen Leitung zahlreiche genaue Abgüsse über die Topographie der Eingeweide herstellen zu lassen nach einer besonderen von ihm angewandten Methode. Diese lehrreichen Modelle fehlen kaum an einer anatomischen Anstalt. Sie dienen selbst in Amerika dem Unterricht. Der Jugendstätte seines Wirkens, der Anatomie in Basel, hat er sie bei der Eröffnung des Vesalianums zum Geschenk gemacht.

So viel von dem Lehrer *Wilhelm His*, wobei zu erkennen sein sollte, dass er seine Lehraufgabe im weitesten Sinne des Wortes fasste, weit über die Grenzen des Hörsaales hinaus, wenn er die Modelle für die topographische Anatomie herstellte oder die Forderung für neue biologische Laboratorien zum Studium des Gehirns in allen Ländern immer aufs Neue hervorhob. Ich kehre nun wieder zu seiner forschenden Tätigkeit zurück, die ihn zunächst zu einer wichtigen *Entdeckung, zu derjenigen der organbildenden Keimbezirke führte.*

Bei den Studien über die Anlage des Wirbeltierleibes kam er von der ausgebildeten Körpergestaltung des Embryo rückläufig forschend zu der Einsicht, dass in der flachen Platte der Keimscheibe schon das Material für die spätern Organe angeordnet sei. In dieser Form ist dieser wichtige Satz unangreifbar, dennoch ist er anfangs falsch gedeutet worden, aber nach und nach hat er doch allgemeine Anerkennung gefunden. Jetzt betrachtet man ihn als eine selbstverständliche Wahrheit. Es mussten freilich Jahrhunderte vergehen, ehe sie ausgesprochen werden konnte.

Von der Keimscheibe weiter zurück führte diese Auffassung in logischer Schlussfolge *Wilhelm His* dahin, selbst in dem Ei schon eine bestimmte Gruppierung der lebendigen Substanz anzunehmen, eine „germinal prelocalisation,“ wie sie neuerdings von *E. B. Wilson* genannt wird. Auch diese Voraussetzung ist bekämpft worden. Doch hat sie *His* selbst noch in der letzten Zeit mit vollem Recht und siegreich verteidigt. Unterdessen sind überdies seine Angaben von *Boveri*, *Flemming*, *Plattner*, *Roux*, *Whitmann* u. a. experimentell nachgewiesen worden. Sie zeigen, dass selbst im Ei die organbildenden Substanzen schon nach einer bestimmten Regel geordnet sind. Diese Forschungen streifen direkt an die grosse Frage, an das Rätsel aller Rätsel, an die Erscheinungen der Vererbung hinan, mit denen sich *auch Wilhelm His* in tiefgehender Weise beschäftigt hat. Selbstverständlich ist er auch nach dieser Richtung hin in Streit geraten und zwar mit den Vitalisten oder wie sie heute genannt werden, mit den Neovitalisten, während der Leipziger Anatom auf dem Boden der Mechanisten stand, ein Standpunkt, den ich für den allein richtigen halte. Die Dinge müssen durch die Annahme von *natürlichen* Vorgängen begreiflich werden, sonst hat Naturwissenschaft keinen Sinn.

Ich komme jetzt zur Betrachtung zweier grosser Lebenswerke von Professor *Wilhelm His*, zu der *Anatomie menschlicher Embryonen* und zur *Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns.*

Nach langen eingehenden Vorstudien, deren umfassender Fortgang durch viele einzelne Abhandlungen bekannt wurde (siehe das Verzeichnis), begann mit dem Jahr 1880 die Herausgabe eines grossen Atlas in Folio, begleitet von einem Textband, unter dem Titel: *Anatomie menschlicher Embryonen.* Mit Hilfe der Rekonstruktion hat *His* darin die Entwicklung des menschlichen embryonalen Körpers von dem jüngsten Embryo aus dem Ende der zweiten Woche angefangen, der noch kaum die Länge einer kleinen Waldameise besitzt, bis zum Ende der achten Woche genau dargestellt und erklärt und diesen Zweig der Entwicklungsgeschichte neu begründet. Diese Anatomie menschlicher Embryonen ist ein fundamentales Werk, das allein schon genügt, *His* Namen dauernd in der Wissenschaft und für alle Zeiten festzuhalten. Mit der ihm eigenen Zähigkeit hat er das widerstrebende Material durch seinen Geist belebt, so dass jetzt die Embryologie des Menschen auf einer ebenso hohen Stufe steht, wie jene irgend eines Wirbeltieres, auf die mangels hinreichender menschlicher Embryonen so lange Zeit zurück gegriffen wurde. Im Inlande wie im Auslande wurde seinen Untersuchungen das wärmste Interesse entgegengebracht, wie die Sendungen von Untersuchungsmaterial aus allen Weltgegenden beweisen.

Man hat oft geglaubt, der Mensch entwickle sich in vollkommenster Übereinstimmung mit den Säugetieren. Im allgemeinen ist dies ja auch vollkommen zutreffend. Aber auf einer bestimmten Entwicklungsstufe schlägt er die Bahnen der *individuellen* Entwicklung ein, die ihn von derjenigen der nahestehenden Wesen trennt und ihn jener Höhe entgegenführt, die seinen Organismus auszeichnen und diese Bahnen müssen unbedingt und genau bekannt sein.

So ist schon aus diesem einen Grunde eine umfassende und *gesonderte* Darstellung der Menschenentwicklung unerlässlich, und diese Grosstat ersten Ranges hat *Wilhelm His* mit seinem scharfen Verstande erkannt und bewunderungswürdig ausgeführt.

Um die ganze Bedeutung dieses Werkes nach seinem vollen Umfange richtig zu schätzen, muss noch folgendes beachtet werden. Die pathologische Anatomie braucht für das Verständnis der menschlichen Monstra aller Formen in erster Linie die Entwicklungsgeschichte gerade des Menschen und vor allem der frühesten Stufen, denn es hat sich gezeigt, dass die Störungen der Körperform wie diejenigen der einzelnen Organe in den meisten Fällen schon in den frühesten Tagen verderbenbringend eingreifen. So sind also Pathologie, pathologische Anatomie und Chirurgie, welch' letztere manche Störungen durch das Messer beseitigt, auf eine genaue Kenntnis der *menschlichen* Entwicklungsgeschichte angewiesen.

Durch die Anatomie menschlicher Embryonen hat *Wilhelm His* ferner die berechtigte Forderung erfüllt nach einer gesonderten Darstellung des Entwicklungsganges unserer eigenen Spezies. Wir verdienen es wahrlich, dass das Genus Homo sapiens auch endlich einmal in würdiger Übersicht dem forschenden Menschengeschlecht dargeboten werde, nachdem wir uns lange, lange, freilich wegen Mangel an genügendem Untersuchungsmaterial, mit der Embryologie des Hühnchens und des Kaninchens begnügen mussten.

Und endlich darf man einen letzten und wichtigen Gesichtspunkt nicht übersehen: Die Anatomie menschlicher Embryonen ist und bleibt die unentbehrliche Grundlage und der einzig sichere Anhaltspunkt für alle phylogenetischen Spekulationen über die Abstammung unseres eigenen Geschlechtes. —

Das andere grosse und bedeutungsvolle Lebenswerk von *Wilhelm His: die Arbeiten über die Entwicklung des Gehirns* kann ich nach dem, was schon über Gehirnforschung mitgeteilt wurde, in wenig Worten kennzeichnen. Es ist diese onto- wie phylogenetische Entwicklung des Organes des Geistes von ebenso fundamentaler Bedeutung, wie die Anatomie menschlicher Embryonen.

Wieder hat er hier, wie bei seinen Studien über die organbildenden Keimbezirke die weiter vorgeschrittenen Entwicklungsstufen zuerst herangezogen und kam, an den Ausgangspunkt sich rückwärts wendend zu der Aufklärung der ersten Bildungsvorgänge. Er hat uns dabei so unendlich viel gelehrt, dass wir heute noch nicht völlig imstande sind, den ganzen Umfang der dargebotenen Entdeckungen vollauf zu ermessen. Für die Fernstehenden mag die Tatsache genügen, dass die ganze naturforschende und ärztliche Welt seinen wissenschaftlichen Eroberungen auf diesem Gebiet Hochachtung und Bewunderung gezollt hat. Die Neuronentheorie *Waldeyers*, welche alle unsere Vorstellungen über den physiologischen und histologischen Aufbau des Nervensystems beherrscht, konnte nur auf Grund der Untersuchungen von *His* über die Entwicklung des Gehirns aufgestellt werden. Die wichtigen und zahlreichen Monographien über die Entwicklung des Gehirns des Menschen hat His vor wenigen Monaten noch durch ein neues Werk bereichert, das weitere und höchst willkommene Aufklärungen bringt.

Damit schliesst sein reiches Forscherleben ab, von dem ich hier nur die grossen Linien entwerfen wollte. Von *Wilhelm His* lässt sich sagen, er hat wie wenige sein Leben in erfolgreichster Weise ausgenützt und wissenschaftliche Siege errungen, die seinem Namen dauernd einen hochragenden Platz unter den Naturforschern zuweisen. Während er aber diese Siege errang, blieb ihm, dem rastlos tätigen, dennoch Zeit für eine Menge allgemeiner Aufgaben. Die Universität Leipzig verliert an ihm einen seiner besten Berater. Ob Rektor jener Hochschule oder Dekan der medizinischen Fakultät, er war immer bereit, seine Kraft einzusetzen für das Ganze. — Die neue Organisation der deutschen Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte ist zu einem ansehnlichen Teil seiner tiefgehenden Geschäftskenntnis in der Leitung von grösseren Vereinen zu verdanken (siehe 1891 des Verzeichnisses), wozu er schon eine reiche Erfahrung aus der Schweiz mitgebracht hatte — aus seiner Heimat, die er so sehr geliebt hat.

Jedes Jahr sahen wir ihn in der Schweiz, und fast regelmässig bei den Versammlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Ich persönlich hatte mich seiner freundschaftlichen Teilnahme zu erfreuen, die sich besonders auch auf die Anstalt erstreckte. Alle seine hervorragenden Werke hat er unserer hiesigen Anstalt zum Geschenk gemacht, und ich folge nicht allein der Pflicht der Dankbarkeit, sondern auch einem innern Drang, wenn ich diese unerschütterliche Freundschaft gegen mich und gegen die anatomische Anstalt wärmstens dankend hier noch besonders hervorhebe.

Das ganze Lebenswerk dieses bedeutenden Mannes zu würdigen, dessen Arbeitskraft und dessen Leistungen weit über das gewöhnliche Mass hinausgehen, wird eine wichtige Aufgabe der Geschichte unserer Wissenschaft sein innerhalb des Rahmens einer grössern Biographie.

Das beigefügte Verzeichnis der zahlreichen Schriften wird ja für viele, denen diese Blätter zu Gesicht kommen, namentlich auch den ferner stehenden einen Einblick gewähren in die umfassende Arbeit. Es bietet an sich schon einen wertvollen Masstab für die erfolgreiche Tätigkeit. Allein nicht minder bedeutungsvoll ist der Umstand, dass *Wilhelm His* von vielen hervorragenden gelehrten Korporationen der Welt zum Mitglied ernannt war. Jede von ihnen setzte eine Ehre darein, seinen Namen in der Liste der Ritter vom Geist zu besitzen. Wenn irgend Körperschaften die Verdienste auf dem Felde der geistigen Arbeit anerkennen, so sind es vor allem die gelehrten Vereinigungen, die der Welt mit berechtigtem Stolz verkünden, dass sie einem Sieger in dem Wettkampf um wissenschaftlichen Ruhm den Lorbeer überreichen durften. *Wilhelm His* war Mitglied der Berliner und der Münchener Akademie der Wissenschaften, dann der gelehrten Gesellschaften von Moskau, Petersburg, Christiania, Lund, Upsala, Stockholm, Kopenhagen und Edinburgh, von England und Irland, von Leipzig, Bonn, Halle, Genf und Paris.

Dass um einen solchen Lehrer die Universität vor allem in tiefe Trauer versetzt wurde, an der er über ein Vierteljahrhundert gewirkt hat, ist selbstverständlich. Wie ich nachträglich aus Leipziger Zeitungsnachrichten entnehme, gab der gesamte Lehrkörper der Universität mit dem Rektor Magnifikus und den Dekanen der Fakultäten an der Spitze, sowie die studentischen Korporationen dem Dahingeschiedenen das letzte Geleite. Im Namen der medizinischen Fakultät sprach deren Dekan die innige Betrübnis aus, welche die Kunde von dem Hinscheiden von *Wilhelm His* in der gesamten wissenschaftlichen Welt hervorgerufen habe. Die höchste Verehrung verdiene überdies *His* als Kollege und Mensch. —

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften, in der der Verewigte durch Wahl 6 Jahre lang das Amt eines Sekretärs der mathematisch-physikalischen Klasse inne hatte, liess einen Lorbeerkranz auf den über und über mit Kränzen bedeckten Katafalk niederlegen und im Auftrage der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften war ein Abgesandter erschienen, um den Verstorbenen als eines der erfolgreichsten Mitglieder der Akademie letztmalig zu ehren.

Auf dem Johannisfriedhof in Leipzig hat *Wilhelm His* im Alter von nicht ganz 74 Jahren seine Ruhestätte gefunden.

Was ich hier zu seinem Ruhm in der Mitte unserer Gesellschaft gesagt, ergriffen von tiefer Trauer über den schmerzlichen Verlust, der uns betroffen, enthält nur in grossen Zügen ein Bild seiner umfassenden Tätigkeit und seiner grossen Erfolge. Die wenigen Blätter sollen einen bescheidenen Kranz darstellen auf dem Grabe des grossen Gelehrten. Aber das Gesagte mag zunächst genügen, um allen Anwesenden in die Erinnerung zu bringen, dass ein grosser Gelehrter heute in Leipzig, am 4. Mai in die Erde gesenkt wurde — ein berühmter Naturforscher, ein treuer Sohn Basels und ein unerschütterlicher Freund unserer Universität und unserer Naturforschenden Gesellschaft.

Verzeichnis

der von Professor W. His veröffentlichten Arbeiten in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

1853. Untersuchungen über den Bau der Hornhaut.
Verhandl. der physik. mediz. Gesellsch. in Würzburg. Bd. IV. S. 96. Sitzung vom 2. Juli 1853.

1854. Untersuchungen krankhaft veränderter Hornhäute. (briefl. Mitth. an den Herausgeber)
Virchow's Archiv Bd. VI. S. 557.

1856. Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea.
Basel, Schweighauser'sche Sort.-Buchh.

1856. Ueber die Beziehungen des Blutes zum erregten Sauerstoff.
Virchow's Archiv Bd. X. S. 483.
Französisch: Sur les relations qui existent entre le sang et l'ozone Brown-Sequards.
Journal de la Physiologie Bd. I. S. 634.

1859. Ueber das Verhalten des salpetersauren Silberoxyds zu thierischen Gewebsbestandteilen.
Virchow's Archiv Bd. XX. S. 207.

1859. Ueber die Thymusdrüse.
Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. B. II. S. 522.

1859. Beiträge zur Kenntnis der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen.
Ztschrft. für wissenschaftliche Zool. Bd. X. 333.

1861. Zur Casuistik des Cretinismus.
Virchow's Archiv Bd. XXII. S. 104.

1861. Zur Anatomie der menschl. Thymusdrüse.
Ztschrft. für wissenschaftliche Zool. Bd. XI. S. 164.

1861. Ueber den Bau der Lymphdrüsen.
Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. III. Heft I.

1861. Untersuchungen über den Bau der Lymphdrüsen.
Ztschft. f. wissenschaftliche Zool. Bd XI. S. 65.

1862. Untersuchungen über den Bau der Peyerschen Drüsen und der Darmschleimhaut.
Ztschft. f. wissenschaftliche Zool. Bd. XI. S. 416.

1862. Ueber die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers u. über die Theorien der Lymphbildung.
Ztschft f. wissenschaftliche Zool. XII. S. 223.

1863. Ueber die Endigung der Gefässnerven.
Virchow's Archiv Bd. XXVIII. S. 427.

1862. Ueber die Einwirkung des salpetersauren Silberoxydes auf die Hornhaut.
Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde. B. II. S. 1

1863. Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die v. Recklinghaus'schen Saftkanälchen.
Ztschft. für wissenschaftliche Zool. Bd. XIII. S. 455.

1864. Ueber ein perivasculäres Kanalsystem in den nervösen Centralorganen u. über dessen Beziehungen zum Lymphsystem.
Ztschft. f. wissenschaftliche Zool. Bd. XV. S. 127.

1864. **Crania Helvetica.** Sammlung schweizerischer Schädelformen in Gemeinschaft mit **Ludw. Rütimeyer.**
Basel. H. Georg 4. Mit 82 Doppel-Tafeln.

1864. Sur la population Rhétique. Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris. Tom. V, pag. 868.

1864. Vortrag über die Bevölkerung des rhätischen Gebietes. Verhandl. der schweizer. naturf. Gesellschaft. 48. Versammlung in Zürich.

1865. Beobachtungen über den Bau des Säugetier-Eierstockes.
Archiv f. mikroskopische Anatomie v. M. Schultze. Bd. I. S. 151.

1865. Die Häute u. Höhlen des Körpers.
Akademisches Programm Basel.
Wieder abgedruckt im Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abtg. 1903.

1865. Ueber die Lymphgefässe der Netzhaut.
Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. Bd. IV, Heft 2. S. 256.

1866. Beschreibung einiger Schädel altschweizerischer Bevölkerung nebst Bemerkungen über die Aufstellung von Schädeltypen.

Archiv für Anthropologie. Bd. I. S. 61.

1866. Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes.

(Vortrag in der naturf. Ges.)

Verhandl. d. naturf. Ges. in Basel, Bd. IV. u. abgegedruckt in M. Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. II. S. 515.

1867. Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes (Fortsetzung) Das Gesetz des Wachstums u. seine Folgen.

Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. Bd. IV.

1868. Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. Die erste Entwickelung des Hühnchens im Ei. 4^0.

Leipzig F. C. W. Vogel. Mit 12 Tafeln.

1868. Akten in Sachen der von Prof. **E. Dursy** gegen **W. His** erhobenen Anklagen (als Mspt. gedruckt).

Leipzig F. C. W. Vogel. Mit 12 Tafeln.

1869. Ueber die Gliederung des Gehirnes.

Verh. der naturf. Ges. in Basel. Bd. V. S. 327.

1870. Ueber den Bau des Eies einiger Salmoniden.

Verh. der naturf. Ges. in Basel. Bd. V. S. 457.

1870 u. **1871.** Die Theorien der geschlechtlichen Zeugung (I, II–III).

Archiv für Anthropologie. Bd. IV. 197 u. 217 und Bd. V. 66.

1870. Ueber die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die Auffassung der organischen Natur.

Rektoratsrede.

Leipzig, F. C. W. Vogel.

1870. Beschreibung eines Mikrotoms.

M. Schultze's, Archiv f. mikr. Anatomie Bd. VI. S. 229.

1870. Besprechung von **H. Lotzes** Mikrokosmos.

Archiv für Anthropologie. Bd. IV. S. 126.

1871. Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege und Bericht über den gegenwärtigen Stand der Schulbankfrage.

Basel, I. G. Bauer's Buchdruckerei.

1872. Berichte der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege über den gegenwärtigen Stand der baslerischen Schullokale.

An das Sanitätskollegium des Kantons Basel-Stadt.

1872. Ueber die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie. (Antrittsrede in Leipzig). Leipzig, F. C. W. Vogel.

1873. Untersuchungen über das Ei u. die Entwicklung bei Knochenfischen. 4⁰. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1874. Ueber die Bildung d. Lachsembryo. Verh. d. naturforschenden Gesellschaft in Leipzig. 5. Juni 74.

1874. Ueber die Entwicklung der Grosshirnhemisphären. Verh. der naturf. Ges. in Leipzig, 31. Juli 1874.

1874. Unsere Körperform u. das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1875. Die Keimzelle des Hühnereies und die Entstehung parablastischer Zellen.
Ztschr. f. Anat. u. Entwgeschichte Bd. I. S. 274.

1875. Ueber die Entdeckung des Lymphsystems.
Ztschr. f. Anat. u. Entwgeschichte Bd. I. S. 128.

1875. Untersuchungen über die Entwicklung von Knochenfischen bes. über diejenige des Salmens.
Ztschr. f. Anat. u. Enfwicklungsgeschichte Bd. I. S. 1.

1876. Die zoologische Station in Neapel.
In der Zeitschrift „Das neue Reich“, herausgegeben von A. Dove. Verlag von S. Hirzel. Jahrgang 1876. S. 913.

1876. Besprechung über die „Entwicklungsgeschichte der Unke“ von **Alexander Götte.**
Ztschr. f. Anat. u. Entwgeschichte Bd. I. S. 298 u. S. 465.

1876. Zur Frage von der Zusammenfügung des Embryo. Fakultäts-Programm Leipzig.

1876. Ueber die Bildung der Haifischembryonen.
Ztschr. f. Anat. u. Entwgeschichte Bd. II. S. 108.

1877. Besprechungen über die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen von **Paul Flechsig** u. **L. Ranvier**, technisches Lehrbuch der Histologie.
Ztschr. f. Anat. u. Entwgesch. Bd. II. S. 451 u. 465.

1877. Bericht über die anatomische Anstalt in Leipzig.
Ztschr. f. Anat. u. Entwgeschichte Bd. II. S. 411.

1877. Neue Untersuchungen über die Bildung d. Hühnerembryo. I.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1877. S. 112.

1878. Untersuchungen über die Bildung des Knochenfischembryo. (Salmen).
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1878. S. 180.

1878. Ueber Präparate zum Situs viscerum mit besonderen Anmerkungen über die Form und Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren, sowie der weibl. Beckenorgane.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1878. S. 53.

1879. Ueber die Anfänge des peripherischen Nervensystems.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1879. S. 156.

1879. Das Vesal'sche und die Plater'schen Skelette in der Basler anatomischen Sammlung.
Korresp.blatt für Schweizer Aerzte, Jahrgang IX.

1880. Ueber den Schwanzteil des menschl. Embryo. Antwortschreiben an Hrn. Geh. Rat **A. Ecker** in Freiburg i. Br. (dazu **A. Ecker** Replik und Kompromissätze nebst Schlusserklärung von W. His).
Archiv. f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1880. S. 431 u. 441.

1880. Anatomie menschlicher Embryonen. I. Embryonen d. ersten Monats.
Leipzig, F. W. C. Vogel. Mit Atlas in Folio.

1880. Abbildungen über das Gefässsystem der menschlichen Netzhaut und derjenigen des Kaninchens.
Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1880. S. 224.

1880. Zur Kritik jüngerer menschlicher Embryonen. Sendschreiben an Prof. **W. Krause** in Göttingen.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1880. S. 407.

1881. Mitteilungen zur Embryologie der Säugetiere und des Menschen.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1881. S. 303.

1881. Erwiderung auf Prof. Lesshaft's Bemerkung zur Lage und Bewegung des Magens.
Virchow's Archiv Bd. 86. S. 368.

1881. Die Lage der Eierstöcke in der weiblichen Leiche.
Archiv f. Anat. Phys. Anat. Abtlg. 1881. S. 398.

1882. Anatomie menschlicher Embryonen. II. Gestalt- und Grössenentwicklung menschl. Embryonen bis zum Schluss des zweiten Monats.
Leipzig, F. C. W. Vogel.

1882. Zur Lehre vom Bindesubstanzkeim.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1882. S. 62.

1882. Ueber Entwicklungsverhältnisse des akademischen Unterrichtes. Rektoratsrede Leipzig.

1883. Ueber das Auftreten der weissen Substanz in den Wurzelfasern am Rückenmark menschlicher Embryonen.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1883. S. 163.

1883. Besprechung von **V. Hensen** Physiologie der Zeugung.
Archiv f. Anthropologie XIV. 257.

1883. Leitfaden für die Präparanten der anatomischen Anstalt in Leipzig.
Herausgegeben von **W. Braune** u. **W. His**.
Leipzig, Veit u. Co.

1884. Die Anfänge unseres körperlichen Daseins.
Korresp.blatt. f. Schweizer Aerzte. Jahrg. XIV.

1884. Biographische Notiz über **Fr. W. Theile** in den nach dessen Tod herausgegebenen „Gewichtsbestimmungen zur Entwicklung des Muskelsystems und des Skelettes beim Menschen“. Nova Acta der K. Leopold. Akademie Bd. XLVI No. 3.

1885. Der Ductus thyreoglossus und die Aortenspindel.
Briefl. Mitteil. an **A. Kölliker.** Sitzungsbericht d. Würzburger Phys. med. Gesellsch. April 1885.

1885. Zur Geschichte des Anat. Unterrichts in Basel. Festschrift zur Eröffnung d. Vesalianums etc. Leipzig Veit & Co.

1885. Anatomie menschlicher Embryonen. III. Zur Geschichte d. Organe. Leipzig, F. C. W. Vogel. Mit Atlas in Folio.

1885. **Christoph Theodor Aeby.** Nekrolog.
Korresp.blatt für Schweizer Aerzte. Jahrg. XV.

1885. Vogelschnabel und Säugetierlippe. In Fortschritte der Medizin herausgeg. von Friedländer. Bd. III. No. 15.

1886. Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Halses.
Vortrag in der anthropolog. Ges. zu Leipzig, abgedruckt im Korresp.blatt d. Ges. für Anthropologie. Jahrg. XVII. No. 3 u. 4 u. in **Betz** „Memorabilien“ 1886. Heft 4.

1886. Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. (Festschrift für Prof. F. Miescher-His). Leipzig, F. C. W. Vogel.

1886. Ueber den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage (nebst Nachtrag).
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1886. S. 421.

1886. Die Retromandibularbucht. Anat. Anzeiger, Jahrg. I, S. 22.

1886. Die Entwicklung der zoolog. Station in Neapel und das wachsende Bedürfnis nach wissenschaftlichen Centralanstalten. Vortrag in der allgem. Sitzung der Versammlung Deutscher Naturf. u. Aerzte in Berlin.

1886. Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes u. der Nervenwurzeln. Abh. der k. sächsischen Ges. d. Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XIII. No. VI.

1886. Ueber embryonale Ganglienzellen. Sitzber. d. k. sächsischen Ges. d. Wiss. 1886. S. 290.

1886. Ueber die Entstehung u. Ausbreitung d. Nervenfasern. Verh. d. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte Berlin. Siehe auch Anat. Anz. Bd. 1. (1886) S. 284.

1887. Zur Bildungsgeschichte der Lungen beim menschlichen Embryo. Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 89.

1887. Ueber das Photographieren von Schnittreihen.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 174.

1887. Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschl. Embryo. Uebersichtl. Darstellung. Ebenda. S. 368.

1887. Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven.
Ebenda. S. 379.

1887. Formation des voies du système nerveux. Archive des sciences phys. et natur. No. 11.

1888. Ueber die Methoden der plastischen Rekonstruktion und über deren Bedeutung für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte.
Anat. Anz., Jahrg. II. No. 12. S. 382.

1888. Ueber die embryonale Entwicklung der Nervenbahnen.
Verh. d. anat. Ges. Zweite Versamml. in Würzburg.
Anat. Anz. Jahrg. III. No. 17. S. 499.

1888. On the Principles of Animal Morphology.
Letter to Mr. John Murray.
Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XV. Dasselbe in deutscher Uebersetzung in der naturwissensch. Rundschau. Jahrg. IV. No. 38.

1888. Zur Geschichte des Gehirns, sowie der zentralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Abh. der k. sächsischen Ges. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XIV. No. VII.

1889. Ein Brief von Prof. **W. His** betreffend Prof. **v. Preuschen's** blasenförmige Allantois beim Menschen.
Anatom. Anz. Jahrg. IV. S. 17.

1889. Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Abh. d. k. sächsischen Ges. d. Wissensch. Bd. XV. No. 4 wieder abgedruckt in Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1889. S. 249.

1889. Eröffnungsrede zur dritten Versammlung der anatom. Gesellschaft in Berlin (über Nomenklatur). Verh. d. Anat. Ges. Dritte Vers. in Berlin. Jena, G. Fischer. S. 2.

1889. Schlundspalten u. Thymusanlage.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 155.

1889. Ueber das menschl. Ohrläppchen und über den aus einer Verbildung desselben entnommenen **Schmidt**'schen Beweis für die Uebertragbarkeit erworbener Eigenschaften.
Korresp.blatt der d. Ges. f. Anthropologie XX No. 3.

1889. Zur Anatomie des Ohrläppchens.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 301.

1889. Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats.
Abh. der k. sächsischen Ges. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XV. No. VIII.

1889. Ueber d. Entwicklg. des Riechlappens u. d. Riechganglions und über diejenige des verlängerten Markes. Verh. d. Anat. Versammlung Berlin.

1890. Bemerkungen über die ärztliche Vorprüfung vom Standpunkte des anatomischen Unterrichts.
Anat. Anzeiger, Jahrg. V. S. 614.

1890. Der Kongress für internationale Medizin in Kopenhagen (1884) und die damalige Wahl Washingtons als Versammlungsort. (Als Manuskript gedruckt).

1890. Bemerkung zu dem Aufsatz v. Swiecicki. (Ohrläppchenfissuren). Archiv für Anat. und Physiol. Anat. Abtg. S. 300.

1890. Histogenese u. Zusammenhang der Nervenelemente.
Referat in der anat. Sektion des intern.-medic. Kongresses in Berlin.
Archiv. f. Anat. u. Phys. Anat. Abtg. Suppl. Bd. S. 95.

1890. Die Entwicklung des menschl. Rautenhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats.
Abh. d. k. sächsischen Gesellschaft der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XVII. No. I.

1891. Versuche über die Lymphwege des Auges von Karl Merian †. herausgegeben von W. His.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 108.

1891. Ueber Verwertung der Photographie zu Zwecken wissenschaftlicher Forschung. Anat. Anz., Jahrg. VI. S. 25.

1891. Zur Frage der Längsverwachsung von Wirbeltierembryonen. Verh. der anat. Ges. auf der 5. Vers. zu München. Anat. Anz. Jena, Fischer. S. 70.

1891. Der Traktus thyreoglossus und seine Beziehungen zum Zungenbein. Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1891. S. 26.

1891. Schriftstücke betreffend die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte.

1. Denkschrift über die Statuten der Ges. deutscher Naturforscher u. Aerzte neben einem Entwurf neuer Statuten.
2. Zweiter Bericht an den Vorstand der Ges. deutscher Naturforscher u. Aerzte betreffend die Statutenfrage.
3. Vorstandsbericht an die Mitglieder der Ges. betr. einer Revision der Statuten u. den Entwurf einer Geschäftsordnung.
4. Dritter Bericht an den Vorstand und
5. Statuten der Ges. d. Naturforscher u. Aerzte. Entwurf des Vorstandes etc.

1891. Offene Fragen der pathologischen Embryologie. Internationale Beiträge zur wissenschaftl. Medizin. Festschrift für Rud. Virchow. Bd. I.
Berlin, Hirschwald.

1892. Der mikrophotographische Apparat d. Leipziger Anatomie. 4⁰.
Leipzig, F. C. W. Vogel.

1892. Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 346.

1892. Eröffnungsrede bei der 6. Vers. der anatom. Gesellschaft in Wien (Allgemeine Hirnmorphologie).
Verhandlungen der anat. Ges. auf der 6. Versamml. in Wien. Anat. Anz.

1892. Zur Erinnerung an Wilhelm Braune.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 231.

1892. Le Développement de la physiognomie de l'homme et des animaux. Compt. Rend. 75 sess. Societ. helvét. sc. nat. Basel.

1892. Die Entwicklung der menschlichen und tierischen Physiognomien.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 384.

1892. Zur Nomenklatur des Gehirns und Rückenmarks.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. 1892. S. 425.

1893. Vorschläge zur Einteilung des Gehirns. Ebenda. S. 197.

1893. Ueber das frontale Ende des Gehirnrohres. Ebenda. S. 172.

1893. Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. Vortrag in der allgem. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturf. u. Aerzte in Nürnberg. Verhandl. d. Ges. Bd. I.
Wieder abgedruckt in der Berliner Klinischen Wochenschrift 1893. No. 40.

1893. Ueber das frontale Ende u. die natürliche Einteilung des Gehirnrohres. Verh. d. Anat. Versammlung Göttingen. Anat. Anz. 1893.

1894. Ueber die Vorstufen der Gehirn- und Kopfbildung bei Wirbeltieren.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 313.

1894. Sonderung und Charakteristik d. Entwicklungsstufen junger Selachierembryonen.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 337.

1894. Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildungen. Ebenda. S. 1.

1894. Besprechung eines jüng. menschl. Embryo. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien.

1894. Ueber die Verwachsg. v. Selachierkeimen, besond. üb. die Untersuchg v. Urmund u. Primitivstreifen. Ebenda.

1894. Ueber die frühesten Stufen d. Gehirnbildg. b. Wirbeltieren. Akten des 11. Internat. Mediz. Kongr. Rom

1894. Ueber die Charaktere sympathischer Zellen. Anat. Anz. 9. Bd. S. 772.

1895. Ueber die wissenschaftliche Wertung veröffentlichter Modelle. Anat. Anzeiger. Bd. X. S. 358.

1895. Bemerkungen zu Prof. **Altmanns** Aufsatz über Mikrologie.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat Abtlg. S. 235.

1895. **C. Ludwig.** Anat. Anzeiger, Bd. X. S. 591.

1895. **Carl Ludwig** u. **Karl Thiersch.** Akademische Gedächtnisrede im Auftrage der medicin. Fakultät zu Leipzig.
Leipzig, F. C. W. Vogel.

1895. Zum Gedächtnis an **Carl Ludwig.** Rede im Auftrag der k. sächsischen Ges. der Wissensch. gehalten in der öffentlichen Leibnizsitzung am 14. Nov. 1895.
Berichte der math. phys. Klasse der k. sächsischen Ges. d. Wissenschten.

1895. Die anatomische Nomenklatur. Nomina anatomica. Eingeleitet und im Einverständnis mit dem Redaktionsausschuss erläutert von W. His. Leipzig, Veit u. Co.

1895. Neue Gehirnmodelle von **F. J. Steger.** Verhandl. der Anat. Ges. auf der 9. Vers. in Basel. Jena, Fischer. S. 104.

1895. **Johann Sebastian Bach.** Forschungen über dessen Grabstätte, Gebeine und Antlitz. Bericht an den Rat der Stadt Leipzig im Auftrage einer Kommission erstattet. 4⁰.
Leipzig, F. C. W. Vogel.

1895. Anatomische Forschungen über **Johann Sebastian Bach**'s Gebeine n. Antlitz, nebst Bemerkungen über dessen Bilder.
Abhandl. der k. sächsischen Ges. der Wissenschaften math. phys. Klasse. Bd. XXII. No. 5.

1895. Diskussionsbemerkung zu Retterer: Sur l'origine des follicules du tube digestif. Verh. der anat. Versammlung Basel. Anat. Anz.

1896. Herr **Burt Wilder** und die anatomische Nomenklatur.
Anat. Anzeiger, Bd. XII. S. 446.

1897. Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von **Friedrich Miescher,** gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden. 2 Bd. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1897. Les Travaux scientifiques du professeur **F. Miescher.** Bibliothèque Universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. 102$^{\text{ième}}$ Année 4$^{\text{ième}}$ Periode t. IV. Genève.

1897. Ueber den Keimhof oder Periblast der Selachier.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 1.

1897. Adress upon the development of the brain. Transactions of the Royal Academy of Medecine in Ireland 1897.

1897. Die Umschliessung der menschlichen Frucht während der früheren Zeiten der Schwangerschaft.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 399.

1897. Zur Geschichte der Gefrierschnitte. Schreiben an den Herausgeber. Anat. Anz., Bd. XIII. S. 331.

1898. Ueber Zellen und Syncytienbildung. Studien am Salmonidenkeim.
Abh. der k. sächsischen Ges. d. Wissenschaften, math. phys. Kl. Bd. XXIV. No. V.

1898. Referat über: **Rütimeyer.** Gesammelte kleinere Schriften. Korresp. d. deutscher Anthrop. Ges.

1899. Ueber Elastizität und elastisches Gewebe.
Anat. Anzeiger, Bd. XV. S. 360.

1899. Protoplasmastudien am Salmonidenkeim.
Abh. der k. sächsischen Ges. der Wissenschaften, math. phys. Kl. Bd. XXV. No. III.

1899. Demonstration anatomischer Diapositive.
Verhandl. der anat. Ges. auf der 13. Versamml. in Tübingen. Anat. Anz. Jena, Fischer. S. 38.

1899. Diskussionsbemerkung zu W. Flemming: Ueber Zellstrukturen. Ebenda.

1899. A la mémoire de **Xavier Bichat.**
Im Jubelband der Société de Biologie in Paris.

1900. Ueber die sogen. Amitose. Verhandl. der anat. Ges. auf der 14. Vers. in Berlin. Anat. Anz. Jena, Fischer.

1900. Ueber Syncytien, Epithelien und Endothelien. Verh. d. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen.

1900. **Richard Altmann** †. Anat. Anzeiger, Bd. XVIII. S. 589.

1900. Lecithoblast und Angioblast.
Abhandl. d. k. sächsischen Ges. d. Wissenschaften, math. phys. Kl. Bd. XXVI. No. IV.

1900. Développement de la substance grise de l'écorce cerebrale. XIII. Congrès international de Médecine. Paris 1900.
Compte rendu de la Section d'Histologie et d'Embryologie. S. 36.

1901. Das Prinzip der organbildenden Keimbezirke und die Verwandtschaften der Gewebe.
Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 307. ff.

1901. Antrag der Königl. sächs. Ges. der Wissenschaften auf Bestellung einer Fachkommission für menschliche und tierische Entwicklungsgeschichte und für Anatomie des Gehirns, vorgelegt der internationalen Association der Akademien in Paris. Berichte der k. sächsischen Ges. d. Wissenschaften Bd. 53, März 1901.

1901. Ueber wissenschaftliche Centralanstalten und speziell über Centralanstalten zur Förderung der Gehirnkenntnis.
Berichte der k. sächsischen Ges. d. Wissenschaften Bd. 53. S. 413. ff. Sitzung vom 1. Juli.

1901. Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo.
Abhandl. der k. sächsischen Ges. der Wissensch. zu Leipzig. Bd. XXVII. No. III.

1902. Die Bildung d. Somatopleura u. die Gefässe beim Hühnchen Anat. Ang. Bd. 21. S. 319.

1902. Zur Vorgeschichte des deutschen Kartells und der internationalen Association der Akademien.
Berichte der k. sächsischen Ges. d. Wissenschaften math. phys. Kl. Sonderheft. 1902.

1903. Bericht an die k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften über die am 5. Juni 1903 in London abgehaltene Sitzung der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Kommission zur Gehirnerforschung, erstattet von den Delegierten **Paul Flechsig** und **Wilhelm His**.
Berichte d. k. sächsischen Ges. der Wissenschaften, math. phys. Kl. zu Leipzig. Sitzung vom 8. Juni. 1903.

1903. Die Zeit in der Entwickelung der Organismen. Verhandl. der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XVI.

1903. **Wiederabdruck** des Programmes vom Jahr 1865 über Häute und Höhlen des Körpers.
Archiv für Anat. u. Phys. Anat Abtlg. S. 369.

1903. Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. Mit Tafeln.
Archiv für Anat. u. Phys. Anat. Abtlg. S. 345 ff.

1904. Antrag der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Kommission für Gehirnforschung (der Generalversammlung der Association in London zum 25. Mai vorgelegt).
Leipzig, Teubner.

1904. Protokolle der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Centralkommission für Gehirnforschung.
Bericht d. k. sächsischen Ges. der Wissenschaften math. phys. Kl. Sitzung vom 11. Jan. 1904.

1904. Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während des ersten Monats. Untersuchungsergebnisse. Mit 115 Abbildungen im Text. 8⁰.
Leipzig, S. Hirzel.

Zu diesen zahlreichen Publikationen kommt noch die Herausgabe des Archives für Anatomie und Physiologie und zwar von dessen **Anatomischer Abteilung.** Bald nach dem Antritt des Lehramtes in Leipzig gründete **Wilhelm His** eine „Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte“. Der erste Band erschien im Jahre 1876 bei Veit u. Comp. in Leipzig, herausgegeben von **His** und **Braune.** Der zweite Band wurde 1877 veröffentlicht. Aber noch in dem nämlichen Jahre wurde die Zeitschrift auf den Vorschlag von **Du Bois-Reymond** mit dem Archiv für Anatomie und Physiologie vereinigt, welches das von **Reil, Reil** u. **Autenrieth, J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert** und **Du Bois-Reymond** herausgegebene Archiv fortsetzte. Dieses Archiv mit seiner alten und berühmten Tradition wurde den Anforderungen der Zeit entsprechend in **zwei** Abteilungen getrennt: in eine Abteilung für die Physiologie und eine solche für die Anatomie. Diese anatomische Abteilung haben dann im weitern Verlauf der Jahre die Herren **His** und **Braune** herausgegeben. Später, nach **Braunes** Ableben 1892 wurde die Anatomische Abteilung von **His** allein redigiert bis zum Ende des Jahres 1903.

Es sind im Ganzen 29 Bände mit zahlreichen Tafeln und Abbildungen erschienen. In diesen Bänden des Archives haben sowohl viele Forscher des In- und Auslandes ihre Arbeiten niedergelegt, als auch **Wilhelm His** selbst, wie dies an mehreren Stellen aus dem Schriftenverzeichnis hervorgeht.

Neben den literarischen Arbeiten von **Wilhelm His** verdienen die schon erwähnten Unterrichtsmodelle noch besondere Erwähnung.

Von **anatomischen** Modellen erschienen bei **F. J. Steger** in Leipzig jene bekannten in Gips hergestellten und bemalten Modelle zum Situs viscerum, wofür **His** eine besondere Methode der Leichenhärtung angewendet hat. Die Anmerkungen über die Form und

Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren (siehe das Literaturverzeichnis 1878 S. 454) lehren ganz neue Beziehungen dieser Organe zueinander. Das anatomische Institut in Leipzig hat ferner unter der Anregung von **W. His** Herrn Steger, seit mehr als 20 Jahren, reiche Gelegenheit geboten, noch andere wertvolle Modelle als Lehrmittel herzustellen u. a. Gehirnmodelle, die **His** auf dem Anatomenkongress in Basel mit einigen Worten vorgelegt hat (Litteratur-Verzeichnis 1895) dann Modelle über die Lage der Beckenorgane bei der Frau, über das Zwerchfell, über die Muskulatur des Dammes u. s. w. bis herauf in die jüngste Zeit als unter Anwendung des Formalins eine Reihe von Abgüssen entstanden, welche die Lage des Magens in einem neuen Lichte erscheinen lassen (siehe **His**, das Literaturverzeichnis 1903 S. 462).

Was die **embryologischen** Unterrichtsmodelle des Prof. **W. His** betrifft, so beruhen sie entweder auf der von ihm erfundenen oder auf der von **Born** abgeänderten Rekonstruktionsmethode. Die Modelle wurden zumeist in dem rühmlichst bekannten Atelier für wissenschaftliche Plastik von **Friedrich Ziegler** in Freiburg i/Breisgau hergestellt. Es existieren mehrere Serien. Die älteste stellt die Entwicklung des Hühnchens dar in 12 Modellen. Diese Serie stammt aus den Jahren 1867 und 1868. Eine Serie von 14 Modellen behandelt die Entwicklungsgeschichte des Lachses. Sie entstand ebenfalls um dieselbe Zeit noch in Basel.

In Leipzig folgte 1885 eine Serie von 12 Modellen über die Entwicklung des Herzens; eine reiche Serie von 16 Modellen umfasst die Anatomie menschlicher Embryonen und eine letzte mit 8 Modellen ist der Entwicklung des menschlichen Gehirns gewidmet.

Alle diese Modelle sind abgesehn davon, dass sie ein Unterrichtsmaterial von unschätzbarem Wert darstellen, ebenso gut wissenschaftliche Urkunden für **His** eigene Arbeiten, wie irgend eine literarische Abhandlung. Sie geben in ihrer plastischen Form Einzelheiten wieder, deren Schilderung in Worten oft kaum erreichbar ist. Es dürfte wenig Anatomen vergönnt gewesen sein, in so breiter und lehrreicher Weise dem akademischen Unterricht zu nützen, wie dem Begründer der Anatomie menschlicher Embryonen: **Wilhelm His.**

Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura

von

K. Strübin, Pratteln und **M. Kaech**, Pará †).

Mit einer Karte, Tafel IX.

In dem Gebiet des Basler Tafel- und Kettenjura sind sowohl in den Tälern als auch auf zahlreichen Höhen Glacialablagerungen in Form von typischen Moränen und erratischen Blöcken sehr verbreitet. Angaben über Moränen in dem in Rede stehenden Gebiet finden wir in den Arbeiten von Müller[1]), Mühlberg[2]), Gutzwiller[3]), Huene[4]), Strübin[5]) und Buxtorf[6]). Da eine Gesamtbearbeitung der Glacialreste unsrer Gegend eine genaue, systematische Untersuchung und mehr Zeit erfordert, als uns zu Gebote steht, beschränken wir uns, einer Anregung von Herrn Dr. A. Gutzwiller in Basel folgend, darauf, die Verbreitung der erratischen Blöcke zur Darstellung zu bringen.

Eine Zusammenstellung der Literatur, in welcher speziell erratische Blöcke aus dem Basler Tafeljura erwähnt werden, geben wir am Schluss unserer Arbeit.

Auf zahlreichen, zum Teil gemeinschaftlich ausgeführten Exkursionen haben wir uns bemüht, sämtliche bis zur Zeit in der Literatur aufgeführten Findlinge wieder aufzusuchen. In der Mehrzahl der Fälle konnte ihr Vorhandensein noch konstatiert werden. Auf jeder Exkursion entdeckten wir eine Anzahl neuer Blöcke.

---

[1]) Müller, A. Geol. Skizze des Kantons Basel etc. II. Aufl. 1884. Beitrag z. geol. Karte d. Schweiz. I. Lieferung.

[2]) Mühlberg, F. Bericht über die Exk. der Schweiz. geolog. Gesellsch. vom 7.—10. Sept. 1892. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel 1892. Bd. X.

[3]) Gutzwiller, A. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel Bd. X., Heft 3.

[4] Huene, F. von: Geol. Beschr. d. Gegend von Liestal. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel 1900. Bd. XII.

[5]) Strübin, K. Beitr. z. Kenntnisse d. Str. d. Basl. Tafeljura. Verhandl. d. Nat. Gesellsch. in Basel 1901.

[6]) Buxtorf, A. Geologie d. Umgeb. v. Gelterkinden im Basl. Tafeljura. Beitr. z. geolog. Karte d. Schweiz. Neue Folge. XI. Lieferg. 1901.

†) Herr Dr. M. Kæch starb leider den 22. Mai 1904 in Pará.

Die zahlreichen Glacialgeschiebe, die nicht mindestens Kopfgrösse erreichten, wurden nicht als erratische Blöcke aufgefasst und deshalb nicht berücksichtigt.

Die bereits bekannten, sowie die neuentdeckten Findlinge wurden in die Kartenblätter des Siegfriedatlas 1 : 25,000 eingetragen. In der Tabelle geben wir die genaue Ortsbezeichnung jedes Blockes durch Abszisse (West-Ostrichtung) und Ordinate (Süd-Nordrichtung) an, wobei die Südwest-Ecke des betreffenden Siegfriedblattes als O-Punkt gilt.

Die unserer Arbeit beigegebene Karte im Massstabe 1 : 100,000 soll nur dazu dienen, die Verbreitung der erratischen Blöcke übersichtlich darzustellen.

Die einzelnen Blöcke sind auf der Karte und in der Tabelle mit fortlaufenden Nummern versehen. Mit der Nummerierung begannen wir im Osten und schritten talschaftenweise nach Westen fort.

Ausser der genauen Fundortsangabe nahmen wir hauptsächlich darauf Bedacht, die Gesteine möglichst genau petrographisch zu bestimmen, um gestützt darauf die vermutliche Herkunft der Blöcke zu ermitteln. Zu diesem Zweck schlugen wir von jedem Block ein Handstück. [1])

Zum Vergleich standen uns einige umfangreiche Sammlungen alpiner, besonders Walliser Gesteine zur Verfügung. Ausser den von M. Kaech gesammelten Walliser Gesteinen, kommen in erster Linie die umfangreichen Aufsammlungen der Herren Prof. C. Schmidt und Dr. H. Preiswerk in Basel in Betracht.

Die betreffenden Sammlungen wurden uns in liberalster Weise zur Benützung überlassen.

Bis anhin waren in dem von uns berücksichtigten Gebiet 32 Blöcke bekannt. Durch unsere Untersuchung hat sich ihre Zahl ungefähr verdoppelt.

---

[1]) Sämtliche Handstücke sind der geologischen Sammlung des Basler Museums einverleibt worden.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, stammen sämtliche Gesteine, welche eine genaue petrographische Identifizierung zuliessen, aus dem Gebiet des Rhonegletschers.

Unsere auf der Übersichtskarte zur Darstellung gebrachten Beobachtungen scheinen die Annahme von Mühlberg[1]) zu bestätigen, dass der Rhonegletscher zur Zeit seiner grössten Ausdehnung, die auf die Ablagerung der Hochterrasse folgte, mindestens bis in die Nähe von Basel gereicht habe.

Wir fanden die nördlichsten Blöcke, welche deutlich auf die Herkunft aus dem Wallis weisen, auf einer ungefähr in der Ost-Westrichtung über die Höhen von Nusshof, Hersberg, „Burghalden“ bis „Sichtern“ bei Liestal verlaufenden Linie.

Ausser den von P. Merian und A. Müller zitierten, unter der Rheinniederterrasse bei Basel liegenden Blöcken weisen an einigen Orten Reste von glacialen Ablagerungen[2]) darauf hin, dass der Gletscher die oben erwähnte Linie noch überschritten hat.

Am Schlusse dieser Arbeit möchten wir betonen, dass unsere Zusammenstellung der erratischen Blöcke im Basler Jura auf absolute Vollständigkeit keinen Anspruch macht. Die zusammenfassende Darstellung der Verbreitung der bis jetzt bekannten Findlinge schien uns deshalb von gewissem Interesse, da nur durch solche Lokalmonographieen die Gletscherkarte der Schweiz die erforderliche Vollständigkeit erlangt.

Für weitere Mitteilungen zur Vervollständigung unserer Erraticakarte des Basler Jura sind wir stets dankbar. Neu bekannt werdende Findlinge sollen später in Nachträgen publiziert werden.

---

[1]) Mühlberg: Bericht über die Exkursion d. Schw. geol. Ges. 1901. Ecl. geol. Helv. 1902.

[2]) Beitr. z. Kenntn. d. Strat. d. Basl. Tafeljura (Diss.) Verh. d. Nat. Ges. in Basel B. XIII.

No.	Lokalität	Siegfriedblatt	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
			mm	mm	
1.	nördlich von „Rothacker“	No. 147 Läufelfingen	134	97	90 : 40 : 35
	1/4 Stde. oberh. Läufelfingen	„ „ „	—	—	—
2.*	„Isenthal“ bei Häfelfingen	„ „ „	125	141	50 : 30 : 18
3.	Kätzigraben bei Rünenberg	„ „ „	165	211	30 : 15 : 10
4.	Dorf Rünenberg	„ „ „	184	241	80 : 75 : 40
5.	Eihalde bei Gelterkinden	No. 31 Gelterkinden	82	81	35 : 30 : 15
6.	Buhalde bei Gelterkinden	„ „ „	88,5	100	130 : 45 : 20
7.	„ „ „	„ „ „	91,5	104	25 : 25 : 15
8.*	Fussweg vom „Stock“ nach der „Hagnau“ bei Eptingen	No. 149 Olten	—	—	105 : 30 : ?
9.	Leisebach gegenüber d. Hof „Dreher“ bei Eptingen	„ „ „	2,5	210	80 : 65 : 20
10.	Brücke oberhalb Zunzgen	No. 30 Liestal	311	47	70 : 35 : 30
11.	„Schwengi“ b. Langenbruck	No. 148 Langenbruck	250	103,5	40 : 20 : 20
12.	Schwengibächli b. „	„ „ „	209	76	35 : 20 : 15
13.	„ „ „	„ „ „	206	74,5	40 : 35 : 10

Die mit * versehenen Blöcke sind nicht mehr an Ort und Stelle.

Gesteinsbeschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen	No. des Literaturverzeichnisses
Quarzreicher chloritischer Gneiss, dichte Vari. d. sog. Arollagneisses	Wallis	v. Hrn. Lehrer Leuzinger in Neuewelt aufgefunden	—
weisser oberer Jurakalk	weiter zurückliegende Jurahöhen	ob erratisch?	No. 6, 9?
Chlorit-Albitschiefer	Zone der Cassannaschiefer, Wallis	v. Hrn. Lehrer Leuzinger aufgefunden. Der Block befindet sich in seinem Besitz	—
Arollagneiss	Dent-Blanche-Massiv	—	—
quarzreicher, graphitoidischer Phyllit	Carbonzug des Wallis	—	No. 15
Quarzit	Trias, Unter-Wallis	—	—
chloritischer und serizitischer Gneiss, zum Arollagneiss gehörend?	Wallis?	der Block ist nicht ganz sichtbar	No. 15
feinkörniger Quarzit	Perm-Trias, Unterwallis	der Block ist nicht ganz sichtbar	—
Glimmerschiefer	?	der Block ist nicht mehr vorhanden	No. 1, 9
Hornblendefels	Zone der Casannaschiefer, Wallis	der Block ist nicht ganz sichtbar	—
feinkörniger, flasriger Saussuritgabbro	Allalingebiet, Wallis	v. Hrn. Strasseninspektor Brodbeck aufgefunden	—
Arollagneiss	Dent-Blanche-Massiv	der Block ist nicht ganz sichtbar	No. 13?
Hornblendefels	Zone der Cassannaschiefer, Wallis	—	—
serizitischer Quarzporphyr	entweder östl. Gneisszone des Mont-Blanc-Massivs, oder Serizitgneisszone im Lötschenthal	—	—

No.	Lokalität	Siegfriedblatt	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
			mm	mm	
14.	am südlichen Abhang des „Dürstels“ bei Langenbruck	No. 148 Langenbruck	—	—	—
15.	Bächlein bei Hof „Dürstel“ bei Langenbruck	„ „ „	257	122	55 : 20 : 10
16.*	Bächlein hinterh. Schönthal bei Langenbruck	„ „ „	218	140	30 : 20 : 12
17.	Bächlein hinterh. Schönthal bei Langenbruck	„ „ „	212	136	160 : 90 : ca 120
18.	Bächlein bei Schönthal bei Langenbruck	„ „ „	211	135,5	80 : 40 : 30
19.	Bächlein bei Schönthal bei Langenbruck	„ „ „	210	135,5	80 : 40 : 30
20.	Bächlein unterh. Schönthal bei Langenbruck	„ „ „	207	131	100 : 50 : 35
21.	Bächlein bei Wald	„ „ „	—	—	?
22.*	Schattenbergacker, Punkt 760	„ „ „	212,5	153	15 : 10 : 3
23.	Bächlein nördl. „Lochhaus“	„ „ „	187	63	40 : 25 : 10
24.	„ „ „	„ „ „	192	62	70 : 45 : 10
25.	„ „ „	„ „ „	192,5	62	45 : 30 : 15
26.	„ „ „	„ „ „	193	60	40 : 35 : 10
27.	südlich von Langenbruck	„ „ „	—	—	grosser Block
28.	Breitenhöhe b. d. Bachtelen	„ „ „	116	95,5	100 : 100 : 40
29.	Bachtelengraben	„ „ „	134	94	150 : 180 : 70
30.	„	„ „ „	148	97	100 : 100 : 50

Gesteinsbeschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen	No. des Literaturverzeichnisses
Serpentin	?	nicht aufgefunden	No. 3, 8, 5, 9
chloritischer u. serizitischer Gneiss	?	—	—
Kalkphyllit	Inneralpine Sedimentmulden, Wallis	—	—
Protogin	Mont-Blanc-Massiv	in 2 Stücke zersprengt	No. 3, 5, 8, 9
Serizitchloritgneiss	Wallis	—	—
Serizitgneiss	Wallis	—	—
Arollagneiss	Dent-Blanche-Massiv Wallis	—	—
Serizitschiefer	?	das Handstück liegt im Museum Basel	—
Serizitschiefer	?	—	—
Gabbro	Dent-Blanche-Massiv	—	—
Kalkphyllit	Wallis	—	—
Norit	Wallis	—	—
Amphibolitschiefer	Wallis	—	—
Granit	?	der Block konnte nicht aufgefunden werden	No. 5, 9
Biotitgranit	Vallorcine ?	derselbe dient als Sockel des Kruzifixes	No. 5, 9, 13
congl. Quarzit	Trias, Unter-Wallis	der Block ist nicht ganz sichtbar	No. 5, 9, 13
congl. Quarzit	Trias, Unter-Wallis	der Block ist nicht ganz sichtbar	No. 5, 9, 13

No.	Lokalität	Siegfriedblatt	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
			mm	mm	
31.	Bachtelengraben	No. 148 Langenbruck	151,5	97	30 : 25 : 20
32.	„	„ „ „	159	98,5	70 : 60 : 45
33.	Dürrenberg b. Langenbruck	„ „ „	—	—	—
34.	Kunigraben b. Langenbruck	„ „ „	140	145	60 : 45 : 35
35.	„ „ „	„ „ „	154	152,5	65 : 50 : 20
36.*	Sixtfeld bei Liedertswil	No. 146 Hölstein	20	31,5	?
37.*	Sattel zwischen Reigoldswil und Waldenburgerthal	„ „ „	—	—	—
38.	Unter dem Brunnen beim Trottenhaus Titterten	„ „ „	47,5	87	grosser Block
39.	Hof „Erli“ bei Titterten	„ „ „	60	110,5	36 : 32 : 18
40.*	„Teufe“ bei Arboldswil	„ „ „	130	45	50 : 20 : 10
41.	Arboldswil, Garten von Herrn Eduard Ränftli	„ „ „	36,5	147,5	170 : 70 : 40
42.	Hof Fuchs bei Ziefen	No. 97 Bretzwil	345	187	130 : 50 : 15
43.	Luxmatt b. Schloss Wildenstein	No. 146 Hölstein	88,5	30	32 : 20 : 17
44.*	Schloss Wildenstein	„ „ „	—	—	kleiner Block
45.*	„ „	„ „ „	—	—	kleiner Block
46.*	„ „	„ „ „	—	—	ca. $^1/_{10}$ m^3

Gesteinsbeschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen	No. des Literaturverzeichnisses
Quarzit	Trias, Unter-Wallis	derselbe gehört vielleicht zu den von Müller erwähnten Blöcken	No. 5 ?, 9 ?
glimmeriger Sandstein	Carbon, Turtmanthal	—	—
zersetzter Gneiss	?	—	—
Eklogit	Allalingebiet	—	No. 11
Vallorcineconglomerat	Carbon, Unter-Wallis	—	—
serizitischer Gneiss	?	der jetzt zerstörte Block wurde von Herrn Kantonsförster Müller aufgefunden	—
eklogitartig. Amphibolit (wie d. Block im Kunigraben)	Allalingebiet	das Handstück befindet sich im Museum Basel; dabei liegen Stücke von Flasergabbro u. Stücke von zersetzten Gneissen	—
Flasergabbro	Allalingebiet ?	—	No. 11
Serizitgneiss	?	—	—
Serizit-Albitphyllit	?	—	—
Serizitschiefer m. Quarzlagen, wahrscheinl. zu den Casannaschiefern gehörend	?	—	—
Flasergabbro	Allalingebiet	—	—
quarzitischer Kalk (Pontiskalk)	Trias, Wallis	—	—
Flasergabbro	Allalingebiet	das Handstück befindet sich im Museum Basel	No. 5, 7, 9
Granit	Mont-Blanc-Massiv	das Handstück befindet sich im Museum Basel	No. 5, 7, 9
feinkörniger Biotitgranit	?	das Handstück befindet sich im Museum Basel	No. 5, 7, 9

No.	Lokalität	Siegfriedblatt	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
			mm	mm	
47.*	Schloss Wildenstein	No. 146 Hölstein	—	—	ca. 1/10 m^3
48.	Westabhang des Blomd bei Punkt 407	No. 30 Liestal	26	52	40 : 20 : ?
49.*	Bachbett d. Frenke „Steinenbrücklein“ b. Liestal	„ „ „	102	166	kopfgross
50.*	Brunnenbachthal b. Liestal	„ „ „	3	168	40 : 45 : 10
51.*	„Sichtern“ bei Liestal	„ „ „	17	197	kopfgross
52.*	„Thiergartenfeld“ bei Liestal	„ „ „	76,5	203	30 : 20 : 15
53.*	„ „ „	„ „ „	76,5	203	12 : 12 : 10
54.	ca. 1 km. westl. oberhalb Rickenbach bei Punkt 603	No. 31 Gelterkinden	—	—	?
55.	Schward Ostseite b. Nusshof	No. 30 Liestal	272,5	228	40 : 25 : 20
56.	Schward Nordseite b. Nusshof	„ „ „	267	227	100 : 45 : 20
	„ „ „ „	„ „ „	268	227	45 : 25 : 15
57.*	Schward Nordseite bei Hersberg	„ „ „	—	—	90 : 65 : 8
58.	Unter-Schward Weg bei Punkt 559	„ „ „	236	226	80 : 60 : 30
59.	Strasse Liestal-Hersberg	„ „ „	202	226	95 : 40 : 40
60.*	„Burghalden“ bei Liestal	„ „ „	108	19	27 : 20 : 12

Gesteinsbeschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen	No. des Literaturverzeichnisses
Quarzit	Trias, Wallis	das Handstück befindet sich im Museum Basel	No. 5, 7, 9
Gneiss	?	der Block konnte nicht aufgefunden werden.	No. 14
serizitischer Gneiss	?	—	—
mittelkörn. Grauwacke	Carbon, Unter-Wallis	—	—
grobkörniger glimm. Sandstein	Carbon? Wallis	—	—
Vallorcineconglomerat	Carbon, Unter-Wallis	—	—
Aplitischer Granit	Bietschhorn, Bietschthal, nördl. Raron?	—	—
Quarzit?	Wallis?	nach Buxtorf verwitt. Verucano, nicht aufgesucht	No. 15
chloritischer Gneiss	Wallis	—	No. 16
Chlorit-Talkgestein Lavezstein	Wallis	4 grosse Stücke liegen daneben, eklogitähnl. Gestein von Mühlberg	No. 10, 11, 12
u. Serpentin	Wallis	dieser Block ist auf der Karte mit Block No. 55 zusammengefasst	
Granatglimmerschiefer (Casannaschiefer)	Unter-Wallis	der Block dient als Treppentritt am Hause des Herrn Itin in Hersberg	—
Vallorcineconglomerat	Unter-Wallis	in der Arbeit v. Strübin als Flysch bezeichnet	No. 16
Kalksandstein	Flysch? Freiburger Alpen?	der Block ist in 2 Stücke zerschlagen	No. 16
Quarzit	Trias, Unter-Wallis	—	—

Verzeichnis der Literatur über erratische Blöcke im Basler Jura.

1) 1842. **Fr. Fischer.** Mitteilung über einen Findling von Glimmerschiefer bei Eptingen. — Bericht über die Verh. d. naturf. Gesell. in Basel 1842—1844. VI. Bd. (1844.) 7. Sept. 1842, pag. 57.

2) 1842. **P. Merian.** Bemerkung zu der Mitteilung v. Prof. F. Fischer. — Ebenda, pag. 57—58.

3) 1863. **A. Müller.** Vorlegung der geognostischen Karte des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Neue Folge. Bd. III, pag. 126.

4) 1866. **P. Merian.** Erratische Blöcke im Kanton Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. IV (1867), pag. 551.

5) 1868. **A. Müller.** Über einige erratische Blöcke im Kanton Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. V, pag. 247—251.

6) 1875. **A. Müller.** Vorkommen erratischer Blöcke in und um Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. VI (1875), pag. 276.

7) 1878. **B. Studer, Daubrée** und **A. Favre.** Über erratische Blöcke im Baselland. — Actes de la Soc. helvét. des sciences natur. réunie à Bex 1877, pag. 64.

8) 1884. **A. Müller.** Geologische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. — 2. Aufl. 1884. — Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 1. Lief. pag. 75—76.

9) 1884. **A. Favre.** Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont-Blanc. 1 : 250,000. — Publiée par la commission géologique de la soc. helvét. des sciences naturelles.

10) 1892. **F. Mühlberg.** Kurze Schilderung des Gebietes der Exkursionen der oberrhein. geol. Gesellschaft vom 22.—24. April 1892 im Jura zwischen Aarau und Olten und im Diluvium bei Aarau. — Mitteilungen d. aargauisch. naturforsch. Gesellschaft. VI. pag. 219.

11) 1892. **F. Mühlberg**. Bericht über die Exkursion der schweiz. geol. Gesellschaft vom 7.—10. Sept. 1892. — Verh. der naturf. Gesellschaft in Basel. Bd. X, pag. 341, 342, 406.

12) 1896. **F. Mühlberg**. Der Boden von Aarau. — Festschrift z. Eröffnung des neuen Kantonsschulgebäudes in Aarau. Pag. 158.

13) 1896. **E. Greppin.** Einiges über die Orographie der Umgebung von Langenbruck. — Verh. d. naturf. Gesell. zu Basel. Bd. X, pag. 151.

14) 1900. **F. von Huene**. Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. XII, pag. 372.

15) 1901. **K. Strübin.** Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie d. Basler Tafeljura. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. XIII, pag. 86-87.

16) 1901. **A. Buxtorf.** Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura. — Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz. Neue Folge. XI. Lieferg., pag. 70.

Fritz Riggenbach.

Geb. 11. September 1821. Gest. 3. März 1904.

Die Zeit ist vorüber, da die Wissenschaft mit etwas abschätziger Gönnermiene auf die Dilettanten herabsah. Namentlich würde unsre Gesellschaft übel daran tun und sich des Undanks schuldig machen, wenn sie noch den leisesten Unterschied machen wollte zwischen zünftiger und Dilettanten-Arbeit. Seit mehrere unserer bedeutendsten Sammlungen dem Fleiss und der Hingabe von Liebhabern ihren Bestand verdanken, und seit auch bahnbrechende Beobachtungen, welche Grundlage ganzer Gebiete schweizerischer Naturforschung bilden, von Laien, selbst im Bauernkittel, ausgegangen sind, wollen wir uns der Mitarbeit der Dilettanten immer bewusster erfreuen. Den Dilettanten zeichnet auf alle Fälle etwas aus, ohne das auch der Berufsarbeiter in der Wissenschaft kein Meister wird: das Feuer der Begeisterung, die unauslöschliche, glühende Liebe zu seinem Gegenstand.

Ein solcher Dilettant in des Wortes edelster Bedeutung ist von uns geschieden in der Person von *Fritz Riggenbach* von Basel, dessen vielseitige Talente es zweifelhaft lassen, ob wir sein Andenken mehr als des genialen Musikers, des hervorragenden Bürgers oder des Entomologen zu ehren haben, wobei immer noch der liebenswürdige Mensch wohl am höchsten zu stellen sein dürfte.

Hier möge seiner Tätigkeit als Naturforscher und speziell als Mitglied unserer Gesellschaft in liebender Anerkennung gedacht sein.

Fritz Riggenbach-Stehlin ist geboren am 11. September 1821 als Sohn einer aus Baselland stammenden Familie. Der Vater Joh. Riggenbach war einer der bedeutenden Bankiers Basels. An vielseitiger Begabung, an allumfassendem Interesse und an Fleiss ragte Fritz Riggenbach über die meisten seiner Generation hervor, und die damals recht strenge und peinlich bürgerliche Lehrzeit im Bankhause seines Vaters konzentrierte diese Eigenschaften eher, als es sie unterdrückte. Und fortan wusste er auch als Teilhaber und bald als Chef dieses Hauses, obwohl er darin hohe geschäftliche Erfolge errang und ihm bis zum Lebensende treu blieb, Kunst und Wissenschaft mit seltener Ausdauer festzuhalten und sich darin zu entwickeln. Es ist bekannt und an anderer Stelle bereits veröffentlicht, welchen Impuls er dem musikalischen Leben der Vaterstadt mitgeteilt hat. Es ist erstaunlich, dass er neben dieser grossartigen Tätigkeit noch Kraft und Zeit übrig hatte für die Entomologie. Wann Fr. Riggenbach, der schon als Knabe mit Verständnis Insekten sammelte, sich mit voller Entschiedenheit den Lepidoptern zuwandte, verliert sich für uns ins Dunkel sehr früher Jahre. Er selbst teilt mit, dass er vom Jahr 1866 an seine Sammlung neu begonnen und seither unausgesetzt fortgeführt hat. Mit jenem feinen und sichern Sinn für kleinste und zarteste Unterscheidungsmerkmale ausgestattet, welcher den geborenen Entomologen bezeichnet, wurde es ihm leicht, sich in den artenreichsten und schwierigsten Gattungen zurecht zu finden. Gerade solche zogen ihn am meisten an, und er konnte seine Freunde vor einem Kasten mit Bräunlingen, an denen unsre Fauna so reich ist, auf feine charakteristische Unterschiede aufmerksam machen, die sich in den Büchern kaum erwähnt finden. Eine besonders unscheinbare Art, deren Diagnose ungemein schwer deutlich zu geben ist, freute ihn gerade darum besonders. An deren Namen Erebia Eriphyle knüpfte er die launige Bemerkung, man müsse es eben „fühlen“, worin die Unterschiede beständen. Folgerichtig waren es denn auch weniger die „seltenen“ Spezies, als die Linien und Kreise, in denen die *Variation* der Arten unserer Schmetterlingsfauna sich bewegt, die unsern Freund am meisten anzogen. Daher kamen die langen Reihen einer und derselben Spezies, die er in seiner immer mehr anwachsenden Sammlung aufbewahrte. Es war ein Genuss, sich von ihm die scheinbar monotonen Reihen deuten, jedes Exemplar in seiner besondern Variation erklären, und so den Umfang der Variabilität jeder Art feststellen zu lassen; zu hören, wie das eine Genus in der Richtung der Verdunkelung und Verstärkung der Zeichnung, das andere in der Richtung des Albinismus variert, während andere Genera in mehrfacher Richtung abändern. Mit welcher Freude nahm er dann von jeder neuen Arbeit Notiz, die sich mit diesen Fragen beschäftigte, namentlich als sich durch Einfluss von Wärme und Kälte die Kausalzusammenhänge für mehrere dieser Varietäten enthüllten. Wie freute er sich etwa auch der Melitæa Cynthia, einer Alpenform, die einen konstant gewordenen Albinismus zur Schau trägt, und noch mehr, als wir zusammen an den heissen Hängen ob Naters die Melitæa Phœbe mit einem „südlichen“ Albinismus behaftet fanden! Die Gabe des echten Forschers, Beobachtungen zu kombinieren, daraus Hypothesen zu ziehen, aber sofort durch gesunde Kritik die Hypothese wieder zu bekämpfen und auf ihr zulässiges Minimum zu beschränken, war ihm in hohem Maasse eigen.

Dass der feine Ästhetiker Fritz Riggenbach, bei seinem Bienenfleiss und seiner Energie bald eine Sammlung angelegt hatte, die an Sorgfalt der Einrichtung, an Reinheit der Stücke und Eleganz der Anordnung ihres Gleichen in der Schweiz suchte, darf uns nicht wundern. Dabei kam ihm auch seine eiserne Rüstigkeit und rasche Gewandtheit zu statten. Auf Alpenreisen wie in den heissen Pyreneen entfaltete er einen Sammelfuror, der andere geradezu abenteuerlich dünkte. Nur ein Beispiel. Auf einer Fahrt auf der Bahn durch Baselland, dem Hauptquartier des prächtigen Augsburger Bären (Matronula) flogen 2 ganz frische Stücke des geschätzten Insekts durch das offene Fenster einer fremden Dame an das Gewand. Das Fenster schliessen, der Dame die nötige Erklärung geben, an der nächsten Haltstation aussteigen, im Packwagen den Koffer suchen, ihn öffnen, das Cyankaliglas herausnehmen, zurück an seinen Platz eilen und glücklich das schöne Pärchen im Glase bergen, war für Riggenbach die Sache weniger Minuten.

Seit er in den Sommermonaten von 1866 an viel auf seinem, entomologisch und botanisch höchst günstig gelegenen Schloss Bechburg am Rande des Solothurner Jura verkehrte, und im höhern Alter daselbst wohnte, hat er den Fang der Nachtfalter an der Lampe mit erstaunlicher Ausdauer, oft Nacht für Nacht geübt, und das „Lämpeln“ war ihm ein Hochgenuss, denn da ergaben sich wie von selbst Beutezüge, unter denen die Neuheiten oft geradezu sich herbeidrängten.

Im Winter galt es dann, in den prachtvollen Kasten, der eine ganze Wand des Sammlungszimmers im „Kettenhof“, dem Hause Riggenbachs in Basel, einnahm, all die neuen Fänge einzureihen. Die einzelnen Glaskästchen (hunderte sind es) zeichnen sich durch einen ganz raffinierten schief einfalzenden Verschluss aus; das Modell entstammt dem britischen Museum. Vor etwa 10 Jahren wurde diese Sammlung, in etwa 50 Kisten verpackt, ohne Havarie nach der Bechburg transportiert, auch für die Exoten eine neue Serie von Deyrolle'schen Kartonkästchen angelegt.

Riggenbachs Studien erstreckten sich auf alle Gruppen der Falter, und die schweizerischen, darunter die jurassischen Arten standen in erster Linie. Allmählich zog er die ganze paläarktische Fauna heran, und nur mit einer gewissen Zurückhaltung gab er dem — bei seinem ästhetisch gerichteten Sinn allerdings verführerischen Zuge zur Tropenfauna nach, deren glänzende Vertreter er gerne auch Nichtkennern vorwies. Sein Arbeitsfeld im engern Sinn ist aber die heimatliche Fauna geblieben, und was irgend sich damit aus fremden Gebieten in Verbindung setzen liess.

Am meisten aber wird uns in Erstaunen setzen, dass Fr. Riggenbach's Interesse an dem, doch schon so weiten Gebiete der Grossschmetterlinge noch keine Sättigung fand, sondern dass er eine beträchtliche Sammlung von Micro (13 Kästchen) zusammengebracht hat. Die Beschäftigung mit diesen stellt solche Anforderungen an die Zeit, an die Augen, an die Geduld und Sorgfalt des Beobachters, dass heutzutage kaum noch ein Entomolog sich mehr finden wird, der auf gleicher Linie sich mit Macro und Micro abgiebt, vielmehr bleiben den Macro-Lepidopterologen in der Regel die Geheimnisse der Micro auf immer verschlossen. Unser Freund brachte es fertig als Dilettant, was den wenigsten Fachmännern gelingt, auf beiden Gebieten sich mit dem Erfolg zu versuchen, von welchem seine Sammlung Zeugnis ablegt.

Die Sammlung befindet sich

a. in 135 Kästchen in Holz und Glas, davon nach einer Zusammenstellung vom August 1892:

	Kästchen		Spezies	Davon Bechburg	Varietäten	Davon Bechburg	Anzahl der Exemplare
	42	Rhopalocera	323	95	133	22	3787
	7	Sphinges . .	106	27	24	8	579
	16	Bombyces .	238	102	35	9	1524
	34	Noctuæ . .	656	263	83	40	4361
	23	Geometræ .	462	216	47	25	3446
	122		1785	703	322	104	13697
Im Ganzen .	122	*Europ.* Macrolepidopteren Exemplare					13697
Dazu noch .	13	„ Microlepidopteren „					1417
	135	Europæer					15114

b. In 84 Kästchen in Karton und Glas (System Deyrolle) die Exoten, von denen übrigens ein Teil auch in 20 Holzkästchen untergebracht sind, indem der Schrank für Holzkästchen deren 180 enthält.

Dass die Anschaffung einer Bibliothek der wertvollsten und zum Teil seltensten Werke nicht unterlassen wurde, versteht sich von selbst. Darunter finden sich: Die Schmetterlinge von Europa von Ochsenheimer und Treitschke 17 Bände, die Europäischen Schmetterlinge von Esper 8 Bände, Sammlung Europäischer Schmetterlinge und Raupen von Hübner 11 Bände, Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa von Herrich-Schæffer 6 Bände, Neue Schmetterlinge von demselben 1 Band, Beiträge und Neue Beiträge von Freyer 10 Bände, Icones von Boisduval 2 Bände, Iconographie et Continuation von Millière 7 Bände etc.

Ein Mann vom Charakter Riggenbachs war selbstverständlich eine Zierde und Stütze der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, der er seit Oktober 1861 angehörte. Die Mitteilungen dieser Gesellschaft zeugen von seiner regen Tätigkeit im Schooss derselben. Im Jahr 1879 war er deren Präsident, und zweimal: 1880 und 1891, versammelte er die Kollegen auf der Bechburg und gab ihnen Gelegenheit, die edle Gastfreundschaft des Besitzers mindestens so sehr zu würdigen als dessen entomologische Schätze.

In den Mitteilungen von 1876 hat er auch eine grössere Arbeit: Die Macrolepidopteren der Bechburg, veröffentlicht (Band 4 Seite 597) und darin (Seite 607) eine neue Art: Caradrina Jurassica, benannt und beschrieben. In der Iconographie von S. Millière, Continuation 1878, ist diese Neuheit abgebildet.

Dieser Aufsatz von Riggenbach über die Fauna seines Lieblingsplätzchens am Jura-Rande enthält eine sehr anziehende Einleitung, worin er diese Gegend, namentlich nach ihrer pflanzen- und tiergeographischen Eigentümlichkeit, vortrefflich charakterisiert, und dann übergeht auf die verschiedenen Fangmethoden mittelst Schutzköder und mittelst der Lampe. Er berichtet hier sehr interessante Erfahrungen, und konstatiert, dass sich die Falter zu diesen zwei Methoden sehr verschieden verhalten, dass z. B. Weibchen und Männchen zugleich an den Köder gehen, während von vielen Arten nur letztere dem Licht entgegenfliegen; dass es lichtscheue Arten gibt, die man an der Lampe kaum je zu sehen bekommt, dass bei hellem Mondschein der Lampenfang ganz unergiebig war, während trübe, regnerische aber warme und windstille Nächte die reichste Ausbeute an der Lampe gewährten. Zu solcher Perfektion brachte es der fleissige Sammler, dass er einmal, im Juli 1876, in einer Nacht, von der Dämmerung bis 1½ Uhr nachts, genau hundert Spezies verschiedener Falter an der Lampe einfing.

Im Novemberheft der Mitteilungen für 1884 findet sich ferner eine kleine Arbeit Riggenbachs: Verschiedene Beiträge zur schweizerischen Insekten-Fauna, worin er wiederum u. A. neue Funde von der Bechburg mitteilt und mit dem bezeichnenden Worte schliesst: „Nur nicht immer in die Alpen! Der Jura ist weit reicher an Insekten aller Art“.

Ob das von J. Wullschlegel in den Mitteilungen IV 1877 33 erwähnte Verzeichnis der Noctuinen der Bechburg bei Önsingen nebst faunistischen Mitteilungen aus verschiedenen Gegenden der Schweiz ein Manuskript ist oder sich irgendwo in den Mitteilungen abgedruckt findet, entzieht sich dermalen meiner Kenntnis.

Selbstverständlich wandte Riggenbach der entomologischen Sammlung unseres Museums sein wohlwollendes Interesse zu. Mitglied der Basler Naturforschenden Gesellschaft war er schon seit 1867; der Kommission des Museums gehörte er als Leiter der entomologischen Abteilung seit 1879 an, zwei Jahre nach dem Tode des frühern Vorstehers, des Coleopterologen Bischoff-Ehinger, und füllte diese Stelle bis zu seinem Tode aus, nicht ohne durch Zuwendung schöner und neu entdeckter Schmetterlinge seine Liebe zur Sache zu bezeugen.

Dass sein Eifer für die Insektenwelt kontagios wirkte, dafür ist der Schreiber dieser Zeilen ein Beleg, indem er wesentlich durch Riggenbach zur Anlegung einer eigenen Sammlung gelangte, die ihm als Kontrollmittel beim Studium pflanzengeographischer Fragen bedeutende Dienste leistete, indem sich ein nahezu vollständiger Parallelismus der geobotanischen Erscheinungen mit denen der Schmetterlingsverbreitung nach Zonen und Regionen ergab.

Neben und mit der Insektenwelt zog Riggenbach die Geologie und Botanik seiner schönen Juragegend in den Kreis seiner Studien. Mit Cartier, dem originellen Pfarrer des nahen Egerkingen, pflog er beste Nachbarschaft, und war erfolgreich darauf bedacht, dass dessen reiche Sammlung der berühmten fossilen Egerkinger Säugetierfauna unserm Museum zugewandt wurde. Die schweizerischen Botaniker erfreuten sich unter seiner Führung jener klassischen Fundorte der Ravellen-Fluh, wo die Iberis saxatilis als äusserster Vorposten aus dem tiefen Süden blüht.

Die letzten Lebensjahre brachten dem trefflichen Mann mit dem weissen Bart und dem fröhlichen, hellen Auge kaum spürbare Kraftabnahme: jedenfalls blieben sein Interesse und sein Eifer dieselben. Den achtzigsten Geburtstag feierte er noch mit müheloser Ersteigung des Roggenberges. Nur drei Tage dauerte seine letzte Krankheit, eine Lungenentzündung. Er starb am 3. März 1904, und kurz vor dem schmerzlosen Ende fragte er noch, ob im Garten die Eranthis hiemalis bereits blühe. An seiner Leichenfeier wurde mit Recht das Wort auf ihn angewandt: „Seine Augen waren nicht dunkel geworden, und seine Kraft nicht verfallen". Ein Muster von Pflichttreue, ein Freund alles Schönen und Guten ist uns mit ihm entrückt.

Seine herrliche Sammlung soll nun, nach dem Willen der verehrten Familie, als bleibende Stiftung dem Basler Museum zufallen, und wird das Andenken an einen Mann unter uns bewahren, der in Kunst und Wissenschaft drei Generationen fruchtbringend angeregt hat.

H. Christ.

Chronik der Gesellschaft.

Biennium 1902—1904.

Beamte.

Präsident: Herr Professor Dr. R. Metzner.
Vizepräsident: „ Dr. Pierre Chappuis.
Erster Sekretär: „ Prof. Dr. K. VonderMühll.
Zweiter Sekretär: „ Prof. Dr. H. Rupe.
Bibliothekar: „ Prof. Dr. G. Kahlbaum.

Vorträge:

1902.

5. Nov. Herr Dr. **G. W. A. Kahlbaum:** Das Hagelwetter am 8. August 1902. — Das Zusammentreffen von Goethe und Berzelius in Eger 1822. — Prof. Heydweillers Entdeckung der Gewichtsänderung radioactiver Substanz im geschlossenen Gefäss.

19. Nov. „ Prof. Dr. **Rudolf Burckhardt:** Die Struktur der nervösen Gewebe.

3. Dez. „ Prof. Dr. **F. Siebenmann:** Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Taubstummen-Labyrinthes.

„ Prof. Dr. **A. Jaquet:** Über sogenannte Chlor-Acne.

17. Dez. „ Dr. **A. Binz:** Floristische Beobachtungen.

„ Prof. Dr. **R. Metzner:** Die exogene Sporulation und die Sporozoiten-Befreiung bei Coccidium cuniculi.

1903.

7. Jan. Herr Dr. **Hübscher**: Messungen in der Orthopädie.

21. Jan. „ Prof. **C. Schmidt**: Der gegenwärtige Bergbau im Wallis.

„ Dr. **F. Hinden**: Neue Reaktionen zur Unterscheidung der natürlichen Carbonate.

4. Febr. „ Ingenieur **O. Spiess**: Begriffe und Prinzipien der Elektrizität, erklärt am Analogon des Wassers, und über das Dogma der Begriffsmultiplikation.

18. Febr. „ Prof. Dr. **C. Schmidt**: Vulkanische Eruptionen Mittelamerikas im Okt. 1902.

„ Dr. **W. Falta**: Über einige Fragen des Eiweiss-Stoffwechsels.

11. März „ Prof. Dr. **H. Kreis**: Über Farbenreaktionen fetter Öle.

6. Mai „ Dr. **G. Wolff**: Zur Funktion des Nervensystemes.

„ Dr. **H. Preiswerk**: Über die Geologie des Zermatterthales.

20. Mai „ Dr. **M. Mühlberg**: Geologische Beobachtungen auf Borneo und den Molukken.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt**: Mitteilungen über die Geologie von Wesserling in den Vogesen.

10. Juni „ Apotheker **E. Steiger**: Über die Flora des zentralen und südlichen Teiles der Adulagebirgsgruppe.

24. Juni „ Dr. **Paul Sarasin**: Reise durch Zentral-Celebes.

„ Dr. **Fritz Sarasin**: Durchquerung der südöstlichen Halbinsel von Celebes.

4. Nov.	Herr	Prof. Dr. **F. Burckhardt:** Historische Notizen: Über den Mathematiker Georg Johann Rhäticus, über die von Dr. D. Huber 1813 bis 1824 ausgeführte erste Triangulation des Kantones Basel, über den Afrikareisenden S. Braun aus Basel, über den Geburtstag des J. Rosius.
18. Nov.	„	Prof. Dr. **W. His:** Über physikalische Vorgänge bei der Resorption pathologischer Exsudate.
2. Dez.	„	Prof. Dr. **E. Hagenbach-Bischoff:** Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch Ausfluss aus Kapillarröhren.
16. Dez.	„	Prof. Dr. **H. Rupe:** 1. Über eine neue Klasse stickstoffhaltiger Verbindungen. 2. Über Methin-Ammoniumfarbstoffe.
	„	Prof. Dr. **Rud. Burckhardt:** Das älteste zoologische System.

1904.

6. Jan.	„	Dr. **E. Baumberger:** Ein Molasse-Profil am Jura-Rande bei Biel.
	„	Prof. Dr. **F. Fichter:** Über 1.8-Amidonaphtol und über Calciumcyanamid.
20. Jan.	„	Dr. **C. Senn:** Flagellaten als krankheitserregende Blutparasiten.
18. Feb.	„	Dr. **L. Reinhardt:** Die Malaria, deren Verbreitung und Bekämpfung, nach den Ergebnissen der neuesten Forschung.
2. März	„	Dr. **Chappuis:** Über eine neue Bestimmung der Ausdehnung des Quecksilbers.
	„	Dr. **Griesbach:** Ergebnisse ästhesiometrischer Messungen.

16. März Herr Prof. **Dr. Goppelsrœder:** Über die Anwendung der Capillar-Analyse bei Harnuntersuchungen und bei vitalen Tinctionsversuchen.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt:** Erdwachs und Petroleum in Galizien.

4. Mai „ Dr. **Br. Bloch:** Zur Geschichte der Embryologie.

1. Juni „ Dr. **K. Strübin:** Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

„ Prof. Dr. **G. W. A. Kahlbaum:** Über die Veränderlichkeit der spezifischen Gewichte.

6. Juli „ Prof. **F. Fichter:** Über die Bildung von Salpetersäure aus Luft (mit Demonstrationen).

„ Professor **Hagenbach-Bischoff** und Herr **F. Klingelfuss:** Vorführung eines neuen Induktoriums.

Am 14. Juni 1903 fand eine geologische Exkursion nach Wesserling (Vogesen) statt, gemeinschaftlich mit der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B.

Verzeichnis der Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Juli 1904.

a. Ehren-Mitglieder.

			Mitglied seit
1.	Herr	Alexander Agassiz, Direktor des Museums für vergleichende Anatomie in Cambridge, Mass.	1880
2.	„	Albert Günther, Konservator am British Museum in London	1880
3.	„	Simon Schwendener, Professor in Berlin	1880
4.	„	Dr. Karl Sudhoff, prakt. Arzt in Hochdahl bei Düsseldorf	1895
5.	„	Karl Engler, Professor in Karlsruhe	1899
6.	„	Eduard Schaer, Professor in Strassburg i. E.	1899
7.	„	Dr. Johann Coaz, Eidgen. Ober-Forstinspektor in Bern	1902
8.	„	Percival de Loriol in Genf korresp. Mitglied 1880.	1904

b. Korrespondierende Mitglieder.

			Mitglied seit
1.	Herr	E. de Bary-Gros in Gebweiler	1867
2.	„	E. Benecke, Professor in Strassburg	1880
3.	„	Dr. Robert Billwiller, Direkt. der schweiz. meteorolog. Central-Anstalt in Zürich	1887
4.	„	P. G. Black in Sidney, New-South-Wales	1903

5.	Herr	George Albert Boulenger, British Museum, London	1900
6.	„	Dr. Johannes Büttikofer, Direktor des zoologischen Gartens in Rotterdam .	1900
7.	„	Giov. Capellini, Professor in Bologna .	1875
8.	„	Ed. Cornaz, Dr. med. in Neuchâtel .	1856
9.	„	Carl Euler in Bom Valle, Brasilien .	1865
10.	„	Erneste Favre, Geolog in Genf . . .	1875
11.	„	Erwin Federspiel, Major des Kongo-Staates, Stanley-Falls	1903
12.	„	Dr. F. A. Forel, Professor in Morges	1880
13.	„	Dr. Emil August Goeldi, Direktor des Museums in Pará, Brasilien . . .	1899
14.	„	Dr. Paul Groth, Professor in München	1880
15.	„	Dr. Bernhard Hagen in Frankfurt a. M.	1892
16.	„	Jakob Heierli, Dr. phil. in Zürich . .	1903
17.	„	Hans Iselin, Pfarrer in Florenz . . .	1903
18.	„	Dr. Friedrich L. Koby in Pruntrut .	1900
19.	„	Louis Lortet, Direktor des Museums in Lyon	1872
20.	„	Dr. Forsyth Major in London . . .	1880
21.	„	Anton von Mechel in Indragiri, Sumatra	1900
22.	„	Dr. Adolf Bernhard Meyer, Geh. Hofrat in Dresden	1900
23.	„	Mathieu Mieg in Mülhausen i. E. . .	1903
24.	„	Dr. F. Mühlberg, Professor in Aarau	1893
25.	„	Müller, Apotheker in Rheinfelden . .	1867
26.	„	Charles Oberthür in Rennes	1903
27.	„	E. Renevier, Professor in Lausanne .	1880
28.	„	Dr. Gustav Steinmann, Professor in Freiburg i./B.	1900
29.	„	Dr. Hermann Strebel in Hamburg .	1903
30.	„	Dr. Theophil Studer, Professor in Bern	1900
31.	„	Gust. von Tschermak, Professor in Wien	1880

c. Ordentliche Mitglieder.

			Aufnahmsjahr
1.	Herr	Manfred Alioth, Dr. phil.	1900
2.	„	Wilhelm Alioth-Vischer, Oberst	1890
3.	„	Ernst Anneler, Chemiker	1876
4.	„	Dr. med. Ernst Baumann, prakt. Arzt in Riehen	1896
5.	„	Ernst Baumberger, Dr. phil.	1900
6.	„	Wilhelm Bernoulli-Sartorius, Dr. med.	1862
7.	„	Wilhelm Bernoulli-Vischer, Architekt	1901
8.	„	Eugen Beuttner, Apotheker	1902
9.	„	Aimé Bienz, Dr. phil., Sekundarlehrer	1892
10.	„	August Binz, Dr. phil., Reallehrer	1896
11.	„	Eugen Bischoff-Wieland, Dr. med	1884
12.	„	Bruno Bloch, Dr. med.	1903
13.	„	Samuel Blumer, Lehrer	1900
14.	„	Prof. Dr. Adolf Bolliger	1891
15.	„	J. Bollinger-Auer, Lehrer	1877
16.	„	J. Brack-Schneider, Chemiker	1892
17.	„	Fritz Brändlin, Redaktor	1900
18.	„	Wilhelm Brenner, Dr. phil.	1903
19.	„	Emil Bucherer, Dr. phil., Gymnasiallehrer	1876
20.	„	Emil Bürgin, Oberst	1883
21.	„	Prof. Dr. Gustav von Bunge	1886
22.	„	Eduard Burckhardt, Dr. phil.	1902
23.	„	Gottlieb Burckhardt, Dr. phil., in Lenzburg	1894
24.	„	Karl Burckhardt, Dr. phil.	1894
25.	„	Prof. Dr. Rudolf Burckhardt	1892
26.	„	Adolf Burckhardt-Bischoff	1876
27.	„	Prof. Dr. Fr. Burckhardt-Brenner	1853
28.	„	Prof. Dr. Albrecht Burckhardt-Friedrich	1881
29.	„	Gottlieb Burckhardt-Heusler, Dr. med.	1868
30.	„	August Burckhardt-Heussler	1896
31.	„	Adolf Burckhardt-Merian	1892

32.	Herr	August Burckhardt-Schaub	1893
33.	„	Hans Buss, Dr. phil., Chemiker	1900
34.	„	August Buxtorf, Dr. phil.	1900
35.	„	Pierre Chappuis-Sarasin, Dr. phil.	1880
36.	„	Hermann Christ-Socin, Dr. jur. et phil.	1857
37.	„	August Collin, Dr. phil., Chemiker	1886
38.	„	Prof. Dr. H. K. Corning	1893
39.	„	Felix Cornu, Chemiker in Vevey	1868
40.	„	Prof. Dr. Ludwig Courvoisier	1889
41.	„	Jules Curchod, Dr. med.	1898
42.	„	Hermann Debus, Dr. med. et phil., in Brombach	1898
43.	„	Wilhelm Dietschy-Fürstenberger	1896
44.	„	Alfred Ditisheim	1904
45.	„	Adrien Dollfuss in Paris	1901
46.	„	Prof. Dr. Friedrich Egger	1899
47.	„	Theodor Engelmann, Dr. phil. et med., Apotheker	1882
48.	„	Rischard Fäsch	1900
49.	„	Wilhelm Falta, Dr. med.	1902
50.	„	Emil Feer, Dr. med., Privatdocent	1896
51.	„	Prof. Dr. Fritz Fichter	1896
52.	„	Julius Finckh-Siegwart, Dr. phil.	1896
53.	„	Professor Dr. Alfred Fischer	1902
54.	„	Robert Flatt, Dr. phil., Rektor	1887
55.	„	Rudolf Forcart-Bachofen	1899
56.	„	Oskar Frey, Lehrer	1904
57.	„	Ludwig Frohnhäuser, Direktor in Wyhlen	1902
58.	„	Albert Gassmann, Dr. med., Privatdocent	1902
59.	„	Hermann Geiger, Dr. phil., Apotheker	1897
60.	„	Paul Geiger, Dr. phil., Apotheker	1902
61.	„	Karl Geigy-Burckhardt, Ingenieur	1892
62.	„	Carl Geigy-Hagenbach	1892

63.	Herr	Joh. Rud. Geigy-Merian	1876
64.	„	Rudolf Geigy-Schlumberger, Dr. phil.	1888
65.	„	Prof. Dr. Robert Gnehm in Zürich	1887
66.	„	Prof. Dr. Alfred Goenner-Burckhardt	1884
67.	„	Prof. Dr. Friedrich Goppelsroeder	1859
68.	„	Eduard Greppin, Dr. phil., Chemiker	1885
69.	„	Dr. Hermann Griesbach, Professor in Mülhausen i. E.	1883
70.	„	Eugen Grossmann, Dr. phil.	1900
71.	„	Karl Grüninger, Dr. phil.	1863
72.	„	Heinrich Gruner-His, Ingenieur	1860
73.	„	Andreas Gutzwiller-Gonzenbach, Dr. phil.	1876
74.	„	Hermann Haagen-Thurneysen, Dr. med.	1861
75.	„	Adolf Hægler-Gutzwiller, Dr. med.	1863
76.	„	Prof. Dr. Karl Hægler-Passavant	1892
77.	„	Eduard Hagenbach, Dr. phil., Chemiker	1888
78.	„	Ernst Hagenbach, Dr. med.	1904
79.	„	Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Bischoff	1855
80.	„	Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Burckhardt	1867
81.	„	Karl Hagenbach-Burckhardt, Dr. med.	1892
82.	„	Hans Hagenbach-VonderMühll, Dr. phil., Chemiker	1898
83.	„	L. Gottfried Hagmann, Dr. phil., in Pará, Brasilien	1897
84.	„	Otto Hallauer, Dr. med., prakt. Arzt	1896
85.	„	John Hay, Dr. phil.	1885
86.	„	Prof. Dr. Otto von Herff	1901
87.	„	Prof. Dr. Otto Hildebrand	1899
88.	„	Fritz Hinden, Dr. phil., Chemiker	1901
89.	„	Emil Hindermann, Dr. phil., Chemiker	1898
90.	„	Prof. Dr. Wilhelm His-Astor	1902
91.	„	Prof. Dr. Friedrich Hosch-Jaquel	1877
92.	„	Carl Hübscher-Schiess, Dr. med., Privatdocent	1892

93.	Herr	Julius Hurwitz, Dr. phil.	1896
94.	„	Alfons Jäckle, Dr. phil., Chemiker	1900
95.	„	Konstantin von Janitzki, stud. phil.	1902
96.	„	Prof. Dr. Alfred Jaquet-Paravicini	1888
97.	„	Lucius Jecklin, Dr. phil.	1904
98.	„	Fridolin Jenny, Dr. phil.	1887
99.	„	Gottlieb Imhof, Lehrer	1898
100.	„	Friedrich Kägi, Dr. phil.	1892
101.	„	Hans Kägi-Stingelin	1896
102.	„	Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum	1877
103.	„	Hans Karcher, Dr. med.	1896
104.	„	Prof. Dr. Eduard Kaufmann	1898
105.	„	Ernst Keller, Zahnarzt	1899
106.	„	Hermann Keller, Dr. med., in Rheinfelden	1889
107.	„	Prof. Dr. Hermann Kinkelin	1860
108.	„	Dr. J. A. Klaye, Chemiker	1879
109.	„	Albert Klett, Apotheker in Freiburg i/B.	1900
110.	„	Friedrich Klingelfuss, Elektrotechniker	1892
111.	„	Theophil Knapp, Dr. phil., Apotheker	1897
112.	„	Carl Kœchlin-Iselin, Nationalrat	1892
113.	„	Paul Köchlin, Dr. phil., Apotheker	1888
114.	„	Peter Kœchlin-Kern	1900
115.	„	Prof. Dr. Julius Kollmann	1879
116.	„	Hans Kreis, Dr. phil., Kantonschemiker	1893
117.	„	Ludwig Kubli, Dr. phil., Rector	1899
118.	„	Hans Labhardt, Dr. phil., Mannheim	1899
119.	„	Alfred La Roche-Iselin, Dr. jur.	1899
120.	„	Franz Leuthardt, Dr. phil., in Liestal	1891
121.	„	Friedrich Lindenmeyer-Seiler	1892
122.	„	Rudolf Linder-Bischoff	1892
123.	„	Albert Lotz, Dr. med.	1903
124.	„	Arnold Lotz, Dr. med.	1890
125.	„	Walter Lotz, Dr. phil., Chemiker	1903

126.	Herr	Theophil Lotz-Landerer, Dr. med.	1867
127.	„	Otto Lutz, Dr. jur.	1903
128.	„	Jakob Mähly-Eglinger, Dr. phil.	1886
129.	„	Paul Mähly, Dr. phil.	1899
130.	„	Jakob Mast	1892
131.	„	Prof. Dr. Karl Mellinger	1891
132.	„	Heinrich Merian-Paravicini	1893
133.	„	Hans Merz, Dr. med.	1903
134.	„	Prof. Dr. Rudolf Metzner	1897
135.	„	Paul Miescher-Steinlin, Gas-Direktor	1889
136.	„	Eric Mory, Stud. med.	1902
137.	„	Gustav Müller	1900
138.	„	Hans Müller, Sekundarlehrer	1901
139.	„	Heinrich Müller, Chemiker	1889
140.	„	Robert Müller, Sekundarlehrer	1898
141.	„	Friedrich Münger, Dr. phil., Reallehrer	1895
142.	„	Arthur Muthmann, Dr. med.	1901
143.	„	Adalbert Mylius, Chemiker	1887
144.	„	Casimir Nienhaus, Dr. phil., Privatdocent	1881
145.	„	Prof. Dr. Rudolf Nietzki	1884
146.	„	Dr. Emil Nœlting, Direktor der Chemieschule in Mülhausen i. Els.	1897
147.	„	Rudolf Oeri-Sarasin, Dr. med.	1877
148.	„	Wilhelm Oser, Dr. phil., Apotheker	1903
149.	„	Carl Oswald-Fleiner	1900
150.	„	Emanuel Passavant-Allemandi	1892
151.	„	Prof. Dr. J. Piccard	1870
152.	„	Benjamin Plüss, Dr. phil.	1874
153.	„	Ernst Preiswerk, Dr. phil., Chemiker	1902
154.	„	Gustav Preiswerk, Dr. med. et phil., Zahnarzt	1895
155.	„	Hans Preiswerk-Preiswerk, Gymnasiallehrer	1886

156.	Herr	Heinrich Preiswerk, Dr. phil., Privatdocent	1901
157.	„	Arnold Refardt-Bischoff	1889
158.	„	Ludwig Reinhardt, Dr. med.	1896
159.	„	Wilhelm Respinger, Dr. med.	1900
160.	„	Prof. Dr. A. Riggenbach-Burckhardt	1880
161.	„	Albert Riggenbach-Iselin	1876
162.	„	Eduard Riggenbach-Stückelberger, Ingenieur	1892
163.	„	Otto Roechling	1892
164.	„	Eugen Rognon-Schönbein	1899
165.	„	Max Ronus, Dr. phil., Chemiker	1902
166.	„	Jean Roux, Dr. phil.	1902
167.	„	Ernst Rudin, Dr. phil., Chemiker	1903
168.	„	Leopold Rütimeyer, Dr. med , Privatdocent	1888
169.	„	Professor Dr. Hans Rupe	1896
170.	„	Traugott Sandmeier, Dr. phil., Chemiker	1889
171.	„	Fritz Sarasin, Dr. phil. et med.	1886
172.	„	Paul Sarasin, Dr. phil. et med.	1886
173.	„	Peter Sarasin-Alioth	1896
174.	„	Reinhold Sarasin-Warnery	1901
175.	„	Ernst Sauerbeck, Dr. med.	1901
176.	„	Gustav Schaffner, Dr. med.	1894
177.	„	Ehrenfried Schenkel	1892
178.	„	Paul Scherer, Dr. jur.	1892
179.	„	Fr. Schetty, Dr. med.	1892
180.	„	Emanuel Schiess, Dr. phil.	1901
181.	„	Prof. Dr. Heinrich Schiess	1864
182.	„	Benedict Schlup, Sek.-Lehrer	1891
183.	„	Peter Schmid	1896
184.	„	Prof. Dr. Carl Schmidt	1888
185.	„	Gustav Schneider, Präparator	1902
186.	„	Georg von Schröder, Dr. phil.	1873

187.	Herr	Dr. C. O. Schulthess-Schulthess	1892
188.	„	Gustav Senn, Dr. phil., Privatdocent	1896
189.	„	Dr. Otto Settelen, Zahnarzt	1902
190.	„	Prof. Dr. Friedrich Siebenmann	1888
191.	„	Hermann Siegrist, Dr. jur.	1899
192.	„	E. Siegwart, Chemiker	1892
193.	„	Carl Simon, Dr. phil., Chemiker	1897
194.	„	Charles Socin, Dr. med.	1896
195.	„	Hans Speiser, Photograph	1894
196.	„	Prof. Dr. Paul Speiser-Sarasin	1887
197.	„	Wilhelm Speiser-Strohl	1877
198.	„	Alfred vonSpeyr-Merian	1876
199.	„	Karl vonSpeyr-Bernoulli	1893
200.	„	Otto Spiess-Fäsch, Ingenieur	1873
201.	„	Alfred Staehelin, Dr. med., in Aarau	1864
202.	„	August Staehelin-Burckhardt, Dr. med.	1900
203.	„	Rudolf Staehelin, Dr. med.	1904
204.	„	Hans Stehlin, Dr. phil.	1892
205.	„	Karl Stehlin, Dr. jur.	1896
206.	„	Roman Steiner, Zahnarzt	1901
207.	„	Emil Steiger, Apotheker	1889
208.	„	Paul Stöckmann, Hochofeningenieur in Choindez	1904
209.	„	Adolf Streckeisen-Burckhardt, Dr. med., Privatdocent	1892
210.	„	August Strub, Sek.-Lehrer in Riehen	1896
211.	„	Karl Strübin, Dr. phil., in Pratteln	1901
212.	„	Theodor Stuckert in Cordoba, Argentinien	1900
213.	„	Hans Sulger, Ingenieur	1870
214.	„	Rudolf Sulger	1842
215.	„	Emil Suter, Optiker	1888
216.	„	Friedrich Suter-Vischer, Dr. med.	1896
217.	„	August Tobler, Dr. phil., Privatdocent	1894

218.	Herr	Friedrich Tschopp, Dr. phil., Gymnasiallehrer	1886
219.	„	Emanuel Veillon, Dr. med., in Riehen	1898
220.	„	Professor Dr. Henri Veillon	1890
221.	„	Emil Villiger, Dr. med., Privatdocent	1902
222.	„	Friedrich Vischer-Bachofen	1883
223.	„	Wilhelm Vischer-Iselin, Dr. jur.	1901
224.	„	Theophil Vischer-VonderMühll	1876
225.	„	Prof. Dr. H. Vöchting in Tübingen	1897
226.	„	Robert Vogel-Sarasin, Dr. med.	1903
227.	„	Hans Vogelbach, Dr. med.	1903
228.	„	Prof. Dr. Karl VonderMühll-His	1867
229.	„	Paul VonderMühll-Passavant, Dr. med.	1892
230.	„	Gustav Wackernagel-Merian	1892
231.	„	Joseph Weiss, Dr. med.	1900
232.	„	Rudolf Weth, Dr. phil., Reallehrer	1893
233.	„	Xaver Wetterwald, Dr. phil.	1892
234.	„	Emil Wieland, Dr. med., Privatdocent	1897
235.	„	Eugen Wild, Professor in Mülhausen i./E.	1900
236.	„	Dr. Paul Witzig, Zahnarzt	1892
237.	„	Moritz Wolf, Dr. phil., Chemiker	1904
238.	„	Otto Wolf, Chemiker	1898
239.	„	Professor Dr. Gustav Wolff	1898
240.	„	Friedrich Zahn-Geigy	1876
241.	„	Eduard Ziegler-Blumer, Dr. jur., Direktor	1904
242.	„	Gerold Zimmerlin-Boelger	1892
243.	„	Wilhelm Zinstag, Dr. med.	1892
244.	„	Edwin Zollinger, Dr. phil.	1892
245.	„	Prof. Dr. Friedrich Zschokke	1887
246.	„	Joseph Zübelen, Chemiker	1890

Seit Veröffentlichung des letzten Mitgliederverzeichnisses (Januar 1902) sind 17 Mitglieder aus der Gesellschaft ausgetreten, wegen Fortzugs von Basel:

		Mitglied	
		von	bis
Herr	Friedrich von Huene, Dr. phil.	1896	1904
„	Otto Merkens, Dr. phil.	1902	1903
„	Professor Dr. Friedrich Müller	1899	1902
„	„ „ Alfred Osann	1897	1903
„	Emil Schmoll, Dr. med.	1899	1903
„	Professor Dr. August Siegrist-Müller	1897	1903
„	Georg Surbeck, Dr. phil.	1899	1903

Durch den Tod sind der Gesellschaft entrissen worden

die korrespondierenden Mitglieder:

		Mitglied	
		von	bis
Herr	Professor Dr. Charles Dufour in Morges	1895	1902
„	Dr. phil. Edmund von Fellenberg in Bern	1900	1902

die ordentlichen Mitglieder:

		Mitglied	
		von	bis
Herr	J. Bachofen-Petersen	1892	1904
„	Henri Besson	1888	1903
„	Fritz Bischof	1876	1902
„	Dr. med. Martin Burckhardt-His	1847	1902
„	Professor Wilhelm His-Vischer in Leipzig	1854	1904
„	Dr. phil. Max Kaech, Geolog	1901	1904
„	Guido Kern, Ober-Ingenieur	1886	1903
„	Professor Rudolf Massini	1876	1902
„	Friedrich Riggenbach-Stehlin	1867	1904
„	Dr. med. Maria Anton Schwendt, Privatdocent	1898	1902

Verzeichnis der Gesellschaften und Institute, mit welchen die Naturforschende Gesellschaft in Schriftenaustausch steht.

August 1904.

Aachen. Meteorologische Station I. Ordnung.

Aarau. Naturforschende Gesellschaft.

Abbeville. Société d'émulation.

Agram. Societas historico-naturalis Croatica.

Aguascalientes (Mexico). Redaccion de El Instructor.

Albany (New York, U.S.A.) New York State Museum.

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France.

Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

— Koninklijke Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra.

Angers. Société d'études scientifiques.

Annaberg. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.

Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.

Batavia. K. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie.

Bautzen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.

Belfast. Belfast Natural History and Philosophical Society.

Belfort. Société Belfortaine d'Emulation.

Bergen. Bergens Museum.

Berkeley. University of California.

Berlin. Kgl. preussische Akademie der Wissenschaften.

— Gesellschaft naturforschender Freunde.

— Deutsche geologische Gesellschaft.

— Deutsche physikalische Gesellschaft.

— Kgl. preussisches meteorologisches Institut.

— Kgl. preussische geologische Landesanstalt.

— Kgl. zoologisches Museum.

— Redaktion des Prometheus.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Bern. Naturforschende Gesellschaft in Bern.

— Schweizerische entomologische Gesellschaft.

— Schweizerische naturforschende Gesellschaft.

— Schweizerische Landesbibliothek.

Besançon. Institut botanique de l'université.

— Société d'émulation du Doubs.

Béziers. Société d'étude des sciences naturelles.

Bistritz. Direktion der Gewerbelehrlingsschule.

Bône. Académie d'Hippône.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande.

Bordeaux. Société Linnéenne de Bordeaux.

— Société des sciences physiques et naturelles.

Boston. American Academy of Arts and Sciences.

— Society of Natural History.

Bourg (Ain). Société des sciences naturelles et d'archéologie de l'Ain.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften.

Bremen. Meteorologisches Observatorium.

— Naturwissenschaftlicher Verein.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

— Verein für schlesische Insektenkunde.

Brooklyn. Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.

Brünn. Naturforschender Verein.

Bruxelles. Académie royale de Belgique.

— Bibliothèque de l'Etat indépendant du Congo.

— Société royale de botanique de Belgique.

— Société entomologique de Belgique.

— Société royale malacologique de Belgique.

— Société belge de microscopie.

Budapest. Kgl. ungarische Akademie der Wissenschaften.

— Kgl. ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft

— Kgl. ungarisches Nationalmuseum.

— Kgl. ungarisches Nationalmuseum, ethnographische Abteilung.

— Kgl. ungarische geologische Reichsanstalt.

— Kgl. ungarische Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Buenos-Aires. Museo Nacional.

— Deutsche Akademische Vereinigung.

Buffalo (New York). Buffalo Society of Natural Sciences.

Bukarest. Institut météorologique de Roumanie.

Cagliari. Istituto di zoologia ed anatomia comparata della r. università.

Cairo. Institut égyptien.

Calcutta. Indian Museum.

— Geological Survey of India.

Cambridge (England). Cambridge Philosophical Society.

Cambridge (Mass., U. S. A.). Museum of Comparative Zoology at Harvard University.

Cape Town. South Africa Philosophical Society.

Cassel. Verein für Naturkunde.

Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali.

Châlon s. Saône. Société des sciences naturelles de Saône et Loire.

Chambéry. Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.

Chapel Hill (N. C., U. S. A.). Elisha Mitchell Scientific Society.

Charkow. Société de médecine scientifique et d'hygiène annexée à l'université.

Charleville. Société d'histoire naturelle des Ardennes.

Charlottenburg. Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Charlottesville (Virginia, U. S. A.). Leander McCormick Observatory of the university of Virginia.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cherbourg. Société des sciences naturelles et mathématiques.

Chicago. Chicago Academy of Sciences.

— Field Columbian Museum

Christiania. K. Norske Universitet.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens.

Cincinnati (Ohio). Lloyd Library.

— Cincinnati Museum Association.

— Cincinnati Society of Natural History.

— University of Cincinnati.

— American Association for the Advancement of Science.

Coïmbra. Sociedade Broteriana.

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.

Colorado Springs. Colorado College Scientific Society.

Columbia (Missouri). University of Missouri.

Columbus (Ohio). Ohio State University.

Cordoba (Argentina). Academia nacional de ciencias de Argentina.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Darmstadt. Grossh. hessische geologische Landesanstalt.

— Verein für Erdkunde.

Davenport (Iowa). Davenport Academy of Natural Sciences.

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.

Dresden. Genossenschaft „Flora“, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

— Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.

— Verein für Erdkunde.

Dublin. R. Irish Academy.

— R. Academy of Medicine in Ireland.

— Royal Dublin Society.

— Trinity College Library.

Dürkheim (Rheinpfalz). Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.

Edinburg. R. College of Physicians.

— R. Physical Society.

— Royal Society.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. Naturforschende Gesellschaft.

Epinal. Société d'émulation du département des Vosges.

Erfurt. Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.

Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät.

Firenze. Accademia economico-agraria dei georgofili.

— Società botanica italiana.

— Società entomologica italiana.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
— Physikalischer Verein.
Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O.
Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft.
— Badischer botanischer Verein.
Freiburg i. Schw. Société fribourgeoise des sciences naturelles.
Fulda. Verein für Naturkunde.
Genève. Institut national genevois.
— Société de physique et d'histoire naturelle.
Genua. Museo civico di storia naturale.
— Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.
Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glarus. Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus.
Glasgow. Natural History Society.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
— Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Göteborg. Kgl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhället.
Göttingen. Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Granville (Ohio). Denison Scientific Association.
Graz. Steirischer Gebirgsverein.
— Verein der Aerzte in Steiermark.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Greenwich. Royal Observatory.
Greifswald. Geographische Gesellschaft.
— Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
Grenoble. Laboratoire de géologie de l'université.

Gross-Lichterfelde bei Berlin. Redaktion der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Halifax (Nova Scotia). Nova Scotian Institute of Science.

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher.

— Verein für Erdkunde.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.

Hamburg. Deutsche Seewarte.

— Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg.

— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.

— Deutscher Seefischerei-Verein.

Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst, Musée Teyler.

— Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein.

Helder. Nederlandsche dierkundige Vereeniging.

Helsingfors. Commission géologique de la Finlande.

— Geografiska Föreningen i Finland.

— Societas pro fauna et flora fennica.

— Finlands geologiska undersökning.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Hof. Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.

Jekatherinburg. Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.

Indianapolis. Indiana Academy of Science.
Innsbruck. Ferdinandeum.
— Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Iowa City. Laboratories of Natural History of the State University of Iowa.
Karlsruhe. Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie.
— Naturwissenschaftlicher Verein.
— Badischer zoologischer Verein.
— Allgemeine botanische Zeitschrift, Redaktion.
Kasan. Physiko-mathematische Gesellschaft bei der Universität.
— Gesellschaft der Naturforscher bei der Universität.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Kiew. Société des Naturalistes.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Kopenhagen. Dansk Geologisk Forening.
— Kgl. Danske Geografiske Selskab.
— Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Krakau. K. Akademie der Wissenschaften.
Krefeld. Verein für Naturkunde.
Kremsmünster. K. K. Sternwarte.
Landshut Botanischer Verein.
La Plata. Museo de La Plata.
Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles.
Lawrence. Kansas University.
Leipzig. Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft.
— Naturforschende Gesellschaft.
— K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
— Verein für Erdkunde.

Liège. Société médico-chirurgicale de Liège.
Liestal. Naturforschende Gesellschaft von Baselland.
Lincoln. University of Nebraska Agricultural Experiment Station.
Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Lisboa. Academia real das sciencias.
— Aquario Vasco da Gama.
— Direcção dos serviços geologicos de Portugal.
— Sociedade de geographia.
Liverpool. Liverpool Biological Society.
— Literary and Philosophical Society.
Llinas (bei Barcelona). Observatorio Belloch.
London. British Association for the Advancement of Science.
— Royal Institution of Great Britain.
— R. Geographical Society.
— Geological Society.
— Linnean Society.
— R. Microscopical Society.
— Royal Society.
Louvain. Rédaction de „La Cellule“.
Lübeck. Naturhistorisches Museum.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Lund. Universitätsbibliothek.
Luxemburg. Fauna, Verein Luxemb. Naturfreunde.
— Institut grand-ducal, section des sciences naturelles.
— Société botanique.
Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts.
— Muséum des sciences naturelles.
— Société d'agriculture, sciences et industrie.
— Société Linnéenne.
Madison (Wisconsin). Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres.

Madrid. Real Sociedad Española de Historia Natural.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Manchester. Manchester Museum, Owen's College.
— Literary and Philosophical Society.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Marseille. Bibliothèque de la Faculté des Sciences.
Melbourne. Royal Society of Victoria.
Meriden (Connect.). Scientific Association.
Messina. R. Accademia Peloritana.
Mexico. Istituto geológico de México.
— Observatorio meteorológico central.
— Secretaria de fomento.
— Sociedad científica „Antonio Alzate“.
Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.
— Società italiana di scienze naturali.
Milwaukee. Wisconsin Natural History Society.
— Public Museum of the City.
Minneapolis. Minnesota Academy of Natural Sciences.
— Geological and Natural History Survey of Minnesota.
Missoula. University of Montana Biological Station.
Montbéliard. Société d'émulation.
Montevideo. Museo Nacional.
Montpellier. Académie des sciences et lettres.
Moskau. Société impériale des naturalistes.
Mount Hamilton. Lick Observatory.
Mülhausen i. E. Industrielle Gesellschaft.
München. Kgl. bayrische Akademie d. Wissenschaften.
— Bayrische botanische Gesellschaft.
— Ornithologische Gesellschaft in Bayern.
Münster. Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.

Nancy. Académie de Stanislas.
— Société des sciences de Nancy.
Nantes. Société des sciences naturelles de l'ouest de la France.
Napoli. Accademia delle scienze fisiche e matematiche.
— Redazione delle Annali di nevrologia.
Neisse. Philomathie.
Neuchâtel. Société Neuchâteloise de Géographie.
— Société des sciences naturelles.
New Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences.
— Astronomical Observatory of Yale University.
New York. New York Academy of Sciences.
— New York Botanical Garden.
— American Museum of Natural History.
— American Geographical Society.
Nimwegen. Nederlandsche botanische Vereeniging.
Nowo-Alexandrija (Gouv. Lublin, Russland). Redaktion der Memoiren des Instituts für Land- und Forstwirtschaft.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.
Odessa. Observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Ó-Gyalla (Ungarn). Meteorologisches und erdmagnetisches Observatorium.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.
Ottawa. Geological Survey of Canada.
Padua. Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.
Palermo. Accademia di scienze, lettere e belle arti.
— R. Istituto ed Orto botanico.
— Società dei naturalisti siciliani.
— Società di scienze naturali ed economiche.

Pará. Museu Goeldi.

Paris. Ecole Polytechnique.

— Muséum d'histoire naturelle.

— Société d'anthropologie.

— Société française de minéralogie.

— Société française de physique.

— Société de géographie.

— Société de mathématique de France.

— Société philomathique.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Perugia. Accademia medico-chirurgica.

St. Petersburg. Kais. Akademie der Wissenschaften.

— Physikalisches Central-Observatorium.

— Russische geographische Gesellschaft.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences.

— Wagner Free Institute of Science.

— American Philosophical Society.

— Zoological Society.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali.

Plymouth. Marine Biological Association.

Porrentruy. Société Jurassienne d'émulation.

Portland (Maine). Society of Natural History.

Posen. Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft. Naturwiss. Abt.

Potsdam. Meteorologisch-magnetisches Observatorium.

Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

— Lese- und Redehalle der deutschen Studenten.

— K. K. Sternwarte.

— Deutscher naturwissenschaftlich-medicinischer Verein für Böhmen „Lotos“.

Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft.

— Naturwissenschaftlicher Verein.

Reichenberg (Böhmen). Verein der Naturfreunde.
Reims. Société d'étude des sciences naturelles.
Riga. Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro. Museu Nacional.
— Observatorio astronomico.
Rochester (New York). Academy of Science.
Rolla (Missouri). Bureau of Geology and Mines of the State of Missouri.
Rom. R. Accademia dei Lincei.
— R. Corpo delle miniere, uffizio geologico.
— Società Romana d'Antropologia.
— Società zoologica italiana.
Rouen. Société libre d'émulation, du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure.
Rovereto (Tirol). I. R. Accademia degli Agiati.
Saint-Dié. Société philomathique vosgienne.
Saint Louis (Mo., U. S. A.). Academy of Sciences.
— Missouri Botanical Garden.
Salem (Mass.). Peabody Academy of Science.
— Essex Institute.
San Fiel (Portugal). Redactores de La Broteria.
San Francisco California Academy of Sciences.
San José (Costa Rica). Instituto meteorologico nacional.
— Museo Nacional.
Sankt Gallen. St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Santiago (Chile). Deutscher wissenschaftlicher Verein.
São Paulo (Brasilien). Museo Paulista.
Sassari (Sardinien). Redazione degli Studi Sassaresi.
Serajevo. Bosnisch-herzegowinisches Landesmuseum.
Sèvres. Bureau international des poids et mesures.
Siena. R. Accademia dei Fisiocritici.
— Istituto e Orto botanico della r. università.

Sion. La Murithienne, société Valaisanne des sciences naturelles.

Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.

Springfield (Mass.). Museum of Natural History.

Stavanger. Stavanger Museum.

Stockholm. Entomologiska Föreningen.

— Sveriges Geologiska Undersökning.

— Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademie.

Strassburg i. E. Centralstelle des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen.

— Direction der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.

— Kais. Universitäts- und Landesbibliothek.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Sydney. Australasian Association for the Advancement of Science.

— Australian Museum.

— Linnean Society of New South Wales.

— Royal Society of New South Wales.

Tacubaya (Mexico). Observatorio astronómico nacional.

Thorn. Coppernicusverein für Wissenschaft u. Kunst.

Tokyo. Tokyo Zoological Society.

Topeka (Kansas). Kansas Academy of Science.

Torino. R. Accademia d'Agricoltura.

— R. Accademia delle scienze.

— Musei di zoologia ed anatomia comparata della università.

Toronto. Canadian Institute.

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.

— Société d'histoire naturelle.

Trencsén (Ungarn). Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates.

Trento. Direzione della Rivista „Tridentum“.

Trenton. New Jersey Natural History Society.

Triest. Associazione medica Triestina.

— Museo civico di storia naturale.

— K. K. astronomisch-meteorologisches Observatorium.

— Società Adriatica di scienze naturali.

Tromsö (Norwegen). Tromsö Museum.

Trondhjem. Kgl. Norske Videnskabers Selskab.

Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.

Upsala. Kgl. Universitätsbibliothek.

Urbana (Illinois). Illinois State Laboratory of Natural History.

Utrecht (De Bildt bij). Kon. Nederl. Meteorolog. Institut.

Venedig. R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

Warschau. Redaktion des „Swiatowit“.

Washington. Bureau of Ethnology.

— U. S. Department of Agriculture.

— Smithsonian Institution.

— U. S. Geological Survey.

Weimar. Thüringischer botanischer Verein.

Wellington. New Zealand Institute.

Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wien. K. Akademie der Wissenschaften.

— K. K. Centralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik.

— K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.

— K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.

— K. K. geologische Reichsanstalt.

— Verein z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
York. Yorkshire Philosophical Society.
Zürich. Schweizer. meteorologische Centralanstalt.
— Schweizerische geologische Commission.
— Schweizerische botanische Gesellschaft.
— Naturforschende Gesellschaft.
— Physikalische Gesellschaft.
Zwickau. Verein für Naturkunde.

Basel, August 1904.

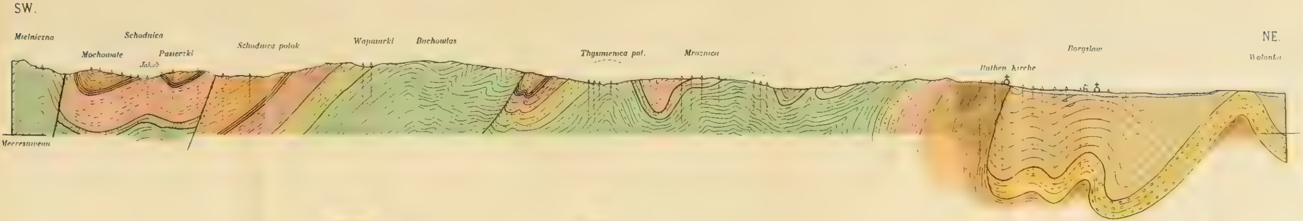
Georg W. A. Kahlbaum,
Bibliothekar der Naturforschenden Gesellschaft.

Sendungen an die Naturforschende Gesellschaft in Basel werden unpersönlich an die Adresse „Naturforschende Gesellschaft (Universitätsbibliothek)“ erbeten.

Geologisches Profil durch die Oelfelder von Schodnica, Mraznica u. Boryslaw (Galizien)

entworfen nach den Angaben von R. Zuber, J. Grzybowski, J. Muck, F. Bartonec u. A. von C. SCHMIDT.

Masstab - 1 : 25 000


SW.
Mielnicznа
Schodnica
Mochowate
Pasierzki
Jakob
Schodnica potok
Wapnarki
Buchowlas
Thysmienica pot.
Mraznica
Boryslaw
Ruthen. Kirche
Wolanka
NE.
Meeresniveau

Salzthon (Miocaen)

Dobrotower-Schichten (Oligocaen-Miocaen)
Conglomerate

Menilit-Schiefer
Hornsteinlagen (Oligocaen)

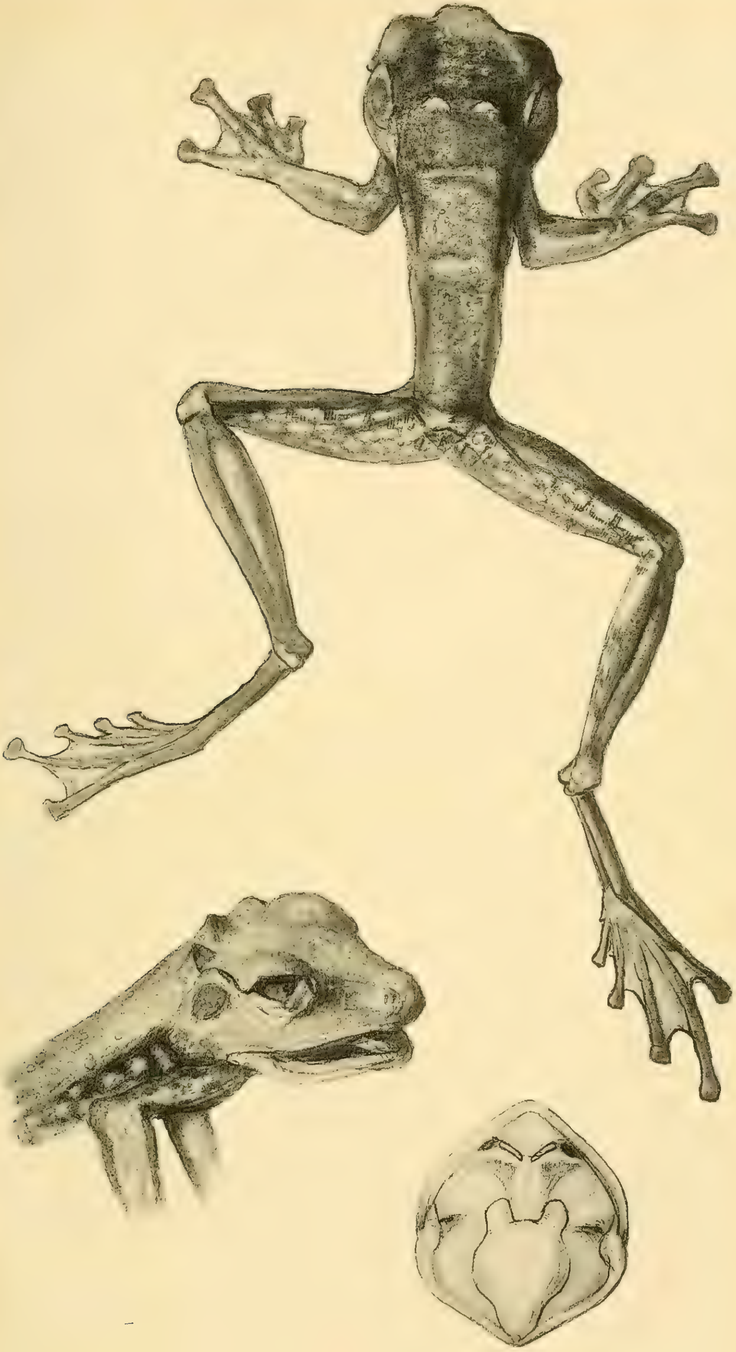
Rothe Thone u. Sandsteine
Obere Hieroglyphen-Schichten (Eocaen)

Jamna-Sandstein

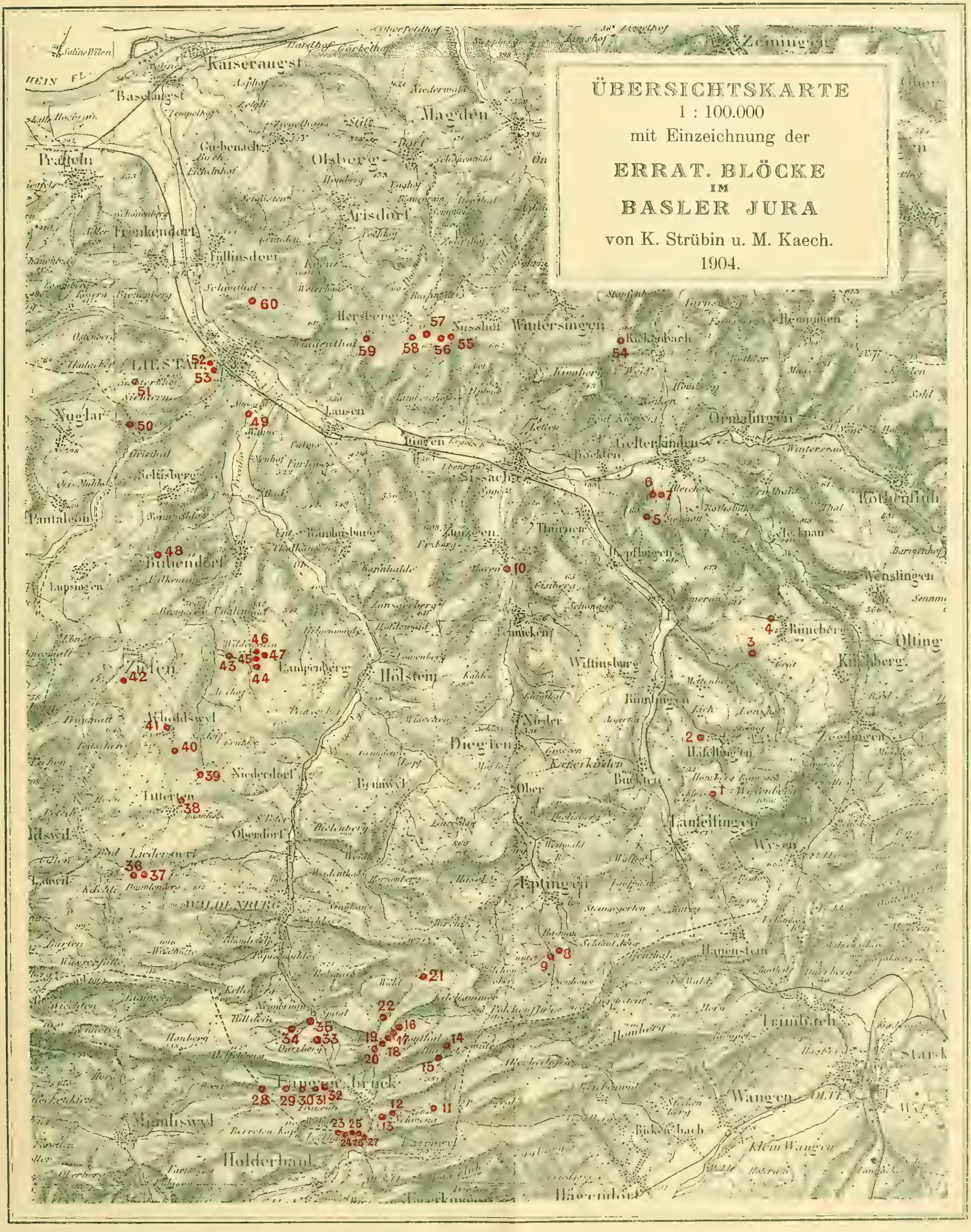
Inoceramen-Schichten (Kreide)

Oelhorizonte
Wachsgänge u. Wachslager
Salzstöcke

C. SCHMIDT gez.



Rhacophorus Georgii. *J. Roux.*



ÜBERSICHTSKARTE
1 : 100.000
mit Einzeichnung der
ERRAT. BLÖCKE
IM
BASLER JURA
von K. Strübin u. M. Kaech.
1904.

Kaiseraugst
Basel Augst
Pratteln
Frenkendorf
Füllinsdorf
Magden
Olsberg
Arisdorf
Zeiningen
Liestal
Nuglar
Seltisberg
Lausen
Itingen
Sissach
Wintersingen
Rickenbach
Ormalingen
Gelterkinden
Böckten
Thürnen
Rothenfluh
Wenslingen
Zunzgen
Bubendorf
Lupsingen
Ziefen
Hölstein
Lampenberg
Wittinsburg
Rünenberg
Kilchberg
Rümlingen
Zeglingen
Häfelfingen
Läufelfingen
Diegten
Arboldswyl
Niederdorf
Bennwyl
Titterten
Oberdorf
Liedertswyl
Waldenburg
Eptingen
Hauenstein
Trimbach
Langenbruck
Wangen
Rickenbach
Mümliswyl
Holderbank
Hägendorf
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

Mit Bewilligung der Schweiz. Landestopographie reproduziert.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XV. Heft 1.

BASEL
Georg & Co., Verlag
1903.

GEORG & Co., Éditeurs, Bâle, Genève et Lyon.

OUVRAGES BOTANIQUES.

Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève. Gr. in-8⁰. Années I à VI 1897—1902. 53 —

Atlas de la Flore alpine. Publié par le Club alpin allemand et autrichien. Texte par Henri Correvon. In-8⁰. 5 vol. atlas contenant 500 planches et 1 vol. texte. 1899. 75 —

Bernet (H.) Catalogue des hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie. 135 p. et 4 pl. gr. in-8⁰. 1888. 6 —

Bernoulli (C.-G.) Die Gefässkryptogamen der Schweiz. In-8⁰. 1857. 1 50

Boissier (Edm.) Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Græcia et Aegypto ad Indiæ fines hucusque observatarum Vol. I. Thalamifloræ. In-8⁰ 1017 p. 1867. 25 —

— — Vol. II. Calycifloræ In-8⁰, 1160 p. 1872. 25 —

— — Vol. III. Calycifloræ Gamopetalæ. 1035 p. 1875. 25 —

— — Vol. IV. 1. Corollifloræ. p. 1—280. 1875. 6 —

— — Vol. IV. 2. Corolliflorarum ordines posteriores et Monochlamydeæ. p. 281—1276. 20 —

— — Vol. V. 1. Monocotyledonearum pars prior. p. 1—428. 1882. 10 —

— — Vol. V. 2. Monocotyledonearum pars posterior. p. 429—868. 1884. 15 —

— — Supplément ed. R. Buser. 466. p., 1 portr. et 6 pl. 14 —

Une flore d'Orient où toutes les espèces nouvellement décrites seront systématiquement classées est devenue nécessaire à la botanique proprement dite; elle ne l'est pas moins à la géographie botanique; c'est donc un vrai service que M. Boissier, connaisseur si parfait de la végétation de l'Orient, a rendu aux sciences en se livrant à un travail si colossal que la „Flora orientalis".

Boissier (E.) Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837. 2 vol. gr. in-4⁰, 206 pl. 1839—1845. cart. 162 —
avec pl. coloriées 242 —

Boissier (E.) Icones Euphorbiarum, ou figures de 122 espèces du genre Euphorbia, dess. par Heyland, avec des considérations sur la classification et la distribution géograph. des plantes de ce genre. In-fol. 120 pl. 1866. 70—

Briquet (J.) Monographie des Buplèvres des Alpes maritimes. Gr. in-8⁰. 4 —

— Les Labiées des Alpes maritimes. 3 parties. Avec illustrations. In-8⁰. 1891—1895. 15 —

— Études sur les Cytises des Alpes maritimes compr. un examen des affinités et une révision génér. du g. Cytisus. Avec 3 pl. In-8⁰. 1894. 5 —

— Monographie des Centaurées des Alpes maritimes. Avec 1 pl. et 12 vign. In-8⁰. 6 —

Fait partie de „Matériaux p. s. à l'hist. de la flore des Alpes maritimes," par Burnat.

Bulletin de l'herbier Boissier. Prix d'ab^t^ Suisse 20 —; Etr. 25 —

Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève. N^os^ 1 à 9 (années 1878 à 1899). Gr. in-8⁰. 29 20

Burnat (E.) Flore des Alpes maritimes ou catalogue raisonné des plantes qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes y compris le département de ce nom et une partie de la Ligurie occidentale. Vol. I, II et III 1892, 1896, et 1899. Gr. in-8⁰
Vol. I et II à 9 —
Vol. III deux parties 10 —

Burnat et Gremli. Les Roses des Alpes maritimes. Etudes sur les roses qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes et le département français de ce nom. In-8⁰, 136 p. 1897. 4 —

— Catalogue raisonné des Hieracium des Alpes maritimes. In-8⁰, 108 p. Mai à Oct. 1883. 4 —

INHALT.

Seite

Georg W. A. Kahlbaum. Über Metalldestillation und über destillierte Metalle 1

Ed. Greppin. Über Originalien der geologischen Sammlungen des Basler Naturhistorischen Museums 25

Fr. Klingelfuss. Untersuchungen an Induktorien an Hand der Funkenentladungen bis zu 100 cm. Funkenlänge in Luft von Atmosphärendruck 135

Th. Engelmann. Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1902 171

L. Rütimeyer. Bericht über die Ethnographische Sammlung des Basler Museums für das Jahr 1902 187

Vierundzwanzigster Bericht über die **Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung 1902** 195

EMIL BIRKHAUSER, BASEL

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XV. Heft 2.

Mit sechs Tafeln.

BASEL
Georg & Co., Verlag
1904.

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I zu W. Falta:

Über einige Fragen des Eiweissstoffwechsels.

Tafel II zu A. Jaquet:

Ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen.

Tafel III zu Aug. Tobler:

Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.

Tafel IV und V zu H. Preiswerk:

Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis.

Tafel VI zu E. Baumberger:

Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg.

GEORG & Co., Éditeurs, Bâle, Genève et Lyon.

OUVRAGES BOTANIQUES.

Candolle (Casimir de) Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles des Dicotylédones. 60 p. et 2 pl. in 4^{0}. 1879. 5 —

— — Considérations sur l'étude de la Phyllotaxie. 78 p. in-8^{0}. 1881. 3 50

— Nouvelles recherches sur les Pipéracées. In-4^{0}, 14 p. et 5 pl. 10 —

Chodat (R.) Monographia Polygalacearum. 2 parties. Avec 35 pl. In-4^{0}. 1891—93. 50 —

Extr. des Mémoires de la Société de phys. et d'hist. natur. de Genève.

Christ (Dr. **H.**) Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europ. Alpenkette. Mit color. Karte. In-4^{0}. 1867. 4 —

— Über die Pflanzendecke des Juragebirges. In-8^{0}. 1868. 1 —

— Die Rosen der Schweiz mit Berücksichtigung der umliegenden Gebiete Mittel- und Südeuropa's. Ein monographischer Versuch. In-8^{0}, 220 p. 6 —

La monographie de M. Christ est appelée à faire sensation, elle est le résultat de longues et patientes recherches.

— Le genre Rosa. Résultats généraux des travaux de botanique systématique concernant ce genre. Traduit par Emil Burnat. Gr. in-8^{0}, 56 p. 1885. 2 —

— Eine Frühlingsfahrt nach d. canarischen Inseln. In-8^{0}, mit 26 Illustrat. nach Skizzen des Verfassers. 7 50

Ce charmant récit d'un voyage aux îles Canaries contient beaucoup de détails sur la flore et la végétation de ces îles.

Christ (Dr. **H.**) Fougères des Alpes maritimes. 42 p., 8^{0}. 1900 1 50

Cramer (Dr. **C.**) Über die geschlechtslose Vermehrung des Farn-Prothallium namentlich durch Gemmen resp. Gonidien. In-4^{0}, 15 p. 3 pl. 1881. 3 —

Cramer (Dr. **C.**) Über die verticillirten Siphoneen, besonders Neomeris und Cymopolia. 50 S. 5 Taf. 4^{0}. 1888. 5 —

— — Neomeris und Bornetella. 48 S. 4 T. 1890. 6

Excursion, une, au Montblanc. 2^{e} éd. In-8^{0}, av. 3 pl. 1 —

Contient des détails sur la flore du Montblanc.

Fauconnet (Dr. **Ch.**) Herborisations au Salève. In-8^{0}. 1867. 4 —

— Promenades botaniques aux Voirons et supplément aux herborisations. In-8^{0}. 1868. 2 —

— Excursions botan. dans le Bas-Valais. In-8^{0}, 145 p. 1872. 3 —

Fischer (Dr. **L.**) Untersuchungen zur vergl. Entwicklungsgeschichte und Systematik der Phalloideen. 103 S. 6 T. 4^{0}. 1890. 9 —

— Neue Untersuchungen etc. 54 S., 3 Taf., gr. 4^{0} 1893. 5 —

— Dritte Serie. 88 S., 6 Taf., gr. 4^{0}. 1900. 7 —

Forel (**F.-A.**) Le lac Léman. Précis scientifique. 2^{e} éd. In-12^{0} 1886. Cart. 2 —

Contient des notices sur les flores pélagique et profonde et la flore littorale.

Franzoni (**A.**) Le piante fanerogame della Svizzera insubrica enumerate secondo il metodo Decandollano. Annot. di A. Lentichia, con note et agg. di L. Favrat. In-4^{0}. 1890. 12 50

Ghika (Prince N.) Cinq mois aux pays des Somalis. Un beau volume gr. in-8^{0} avec une carte et 27 illustrations. Relié toile 15 —

Suivi de la faune somalie et d'une liste des plantes décrites par G. Schweinfurth et G. Volkens.

Heer (Dr. **Osw.**) Über die nivale Flora der Schweiz. In-4^{0}, 114 p. 1884. 5 —

Heldreich (**Th. de**). Flore de l'île de Céphalonie. In-8^{0}. 9 p. 1883. 4 —

INHALT.

Seite

E. Baumberger. Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg 317

Fr. Burckhardt. Historische Notizen 334

W. Falta. Über einige Fragen des Eiweissstoffwechsels . . 206

Fr. Hinden. Neue Reaktion zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit 201

A. Jaquet. Ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen 252

H. Kreis. Über Farbenreaktionen fetter Öle 225

H. Preiswerk. Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis 293

Fr. Sarasin. Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1903 346

Fr. Sarasin. Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1903 361

K. Sudhoff. Noch einmal Rheticus und Paracelsus . . . 329

Aug. Tobler. Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra 272

Fünfundzwanzigster Bericht über die **Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung, 1903** 372

EMIL BIRKHAUSER, BASEL

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XV. Heft 3.

Mit drei Tafeln und einem Bild in Lichtdruck.

BASEL
Georg & Co., Verlag
1904.

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel VII zu C. Schmidt:

Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.

Tafel VIII zu J. Roux:

Reptilien und Amphibien aus Celebes.

Tafel IX zu K. Strübin und M. Kaech †:

Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

GEORG & Co., Éditeurs, Bâle, Genève et Lyon.

Micheli (M.) Contributions à la flore du Paraguay. 7 parties. 64 planches. In-4⁰. 1883—1897. 60.—

I. II. Légumineuses, avec suppl.
— III. Polygalacées, par *R. Chodat.*
— IV. Cypéracées, par *P. Maury.*
— V. Malpighiacées, par *R. Chodat.*
— VI. Pipéracées, par *C. de Candolle.*
— VII. Labiées, par *J. Briquet.* Ces fascicules se vendent aussi séparément.

Minks (Dr. **A.**) *Das Microgonidium.* Ein Beitrag zur Kenntnis des wahren Wesens d. Flechten. Gr. in-8⁰, 250 p. et 16 pl. col. 15.—

Müller (Dr. **J.**) Monographie de la famille des Résédacées. 239 pag. avec 10 pl. 4⁰. 1858. 15.—

— Graphideae Feeanae. 80 p. in-4⁰. 1887. 5.—

— Pyrenocarpeae Feeanae. 45 p. 4⁰. 1888. 3.—

— Lichenes Epiphylli novi. 22 p. gr. in-8⁰. 2.50.

— Lichenologische Beiträge. 52 p. 8⁰. 1900. 2.50

Nägeli (Dr. **C.**) Über oligodynam. Erscheinungen in lebenden Zellen. Mit Vorwort von S. Schwendener und Nachtrag von C. Cramer. In-4⁰. 1893. 3.50

— Die Cirsien der Schweiz. In-4⁰, 176 p. et 7 pl. 6.—

— Die neuern Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systemes der Algen und Florideen. In-4⁰, 275 p. et 10 pl. 1848. 8.—

— Gattungen einzelliger Algen physiologisch und systematisch bearbeitet. In-4⁰, 147 p. et 8 pl. 5.—

Rion (Chanoine). Guide du botaniste en Valais, publié par Ritz et Wolff sous les auspices de la sect. Monte-Rosa du C. A. S. (Sion). 244 p. 1872. 5.—

St-Lager (Dr.) Catalogue des plantes vasculaires de la flore du bassin du Rhône. Gr. in-8⁰, 886 p. 1883. cart. 20.—

Schneider (Ferd.) Taschenbuch der Flora v. Basel u. d. angrenzenden Gebiete des Jura, des Schwarzwald und der Vogesen. Zum Gebrauche auf botanischen Excursionen. In-12⁰, 344 p. 1880. 2.—
relié 3.—

Schroeter (C.) Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze. In-4⁰, 56 p. et 1 table. 1885. 2.50

Schweinfurth (G.) Récolte et conservation des plantes pour collections botaniques principalement dans les contrées tropicales. Trad. par E. Autran. In-12⁰. 1889. 1.50

Stefani (C. de), Forsyth et **Barbey.** Samos. Étude géologique, paléontologique et botanique. 103 p., 14 pl. par Cuisin. 4⁰. 1892. 20.—

Jaccard (Prof **H.**) Catalogue de la flore valaisanne. 528 pages, in 4⁰. 1895. 25.—

Leresche et **Levier.** Deux excursions botaniques dans le Nord de l'Espagne et le Portugal en 1878 et 79. In-8⁰, 196 p. et 9 pl. 1881. 6.—

Magnin (Dr. **A.**) La végétation de la région lyonnaise ou description topogr., géolog. et botan. des régions du Lyonnais, du Beaujolais, etc. Gr. in-8⁰, 530 p. et 7 cartes. 1886. 20.—

Mazel (A.) Études d'anatomie comparée sur les organes de végétation dans le genre Carex. 213 p., 7 pl. 8⁰. 1891. 8.75

INHALT.

Seite

R. Burckhardt. Das koische Tiersystem, eine Vorstufe der zoologischen Systematik des Aristoteles 377

H. Christ. Fritz Riggenbach † 478

J. Kollmann. † Wilhelm His. Worte der Erinnerung . . 434

J. Roux. Reptilien und Amphibien aus Celebes 425

C. Schmidt. Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien 415

K. Strübin und M. Kaech. † Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura 465

Chronik der Gesellschaft 487

Mitgliederverzeichnis 491

Verzeichnis der Gesellschaften im Tauschverkehr 502

EMIL BIRKHÄUSER, BASEL.

5 WHSE 03175